التحليل المكاني والاقتصادي للغابات الاصطناعية في مصر- دراسة في الجغرافيا الاقتصادية " حالة غابة مدينة السادات "

د. أحمد عبد القوى أحمد أحمد عثمان
مدرس الجغرافيا الاقتصادية
كلية الآداب- جامعة السويس

المقدمة:

اتجهت مصر في الآونة الأخيرة إلى التوسع في إنشاء الغابات الاصطناعية[*] forests Man-Made في غالبية محافظاتها اعتماداً على مياه الصرف الصحي المعالجة بهدف التخلص الآمن من هذه المياه والمحافظة على البيئة من التلوث ولإنتاج الأخشاب والزيوت الحيوية والحرير الطبيعي ، وتعمير الصحراء وإنشاء مجتمعات عمرانية جديدة وإيجاد فرص عمل. وتقوم فكرة إنشاء الغابات الاصطناعية في مصر على ضرورة استثمار مياه الصرف الصحي المعالجة والاستفادة الآمنة من مياهها التي تقدر بنحو ٣.٩ مليار م٣/سنة لعام ٢٠١٧م في زراعة الأحزمة الخضراء والأشجار الخشبية. فمع التقدم العلمي أصبح تعظيم الاستفادة من هذه المياه حتمية إستراتيجية لتسهم في التنمية المستدامة للمناطق الصحراوية الهامشية في مصر. فلا شك في أن استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في زراعة الأشجار الخشبية يُعد إضافة جوهرية إلى مصادر المياه بالجمهورية سيترتب عليها منافع اقتصادية وبيئية واجتماعية كثيرة. علاوة على كونها ثروة كبيرة لاستخدام أخشابها في صناعة الأثاث وأعمال التشييد والبناء وإنتاج الفحم النباتي.

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة في أن إنشاء الغابات الاصطناعية ينتج عنها فوائد اقتصادية وبيئية واجتماعية ستسهم في تنمية المناطق الصحراوية والقاحلة وشبه

---

[*] تطلق منظمة الفاو للأغذية والزراعة F.A.O على الغابات الاصطناعية مصطلح Man-Made Forests اختلافا عن الغابات الطبيعية Natural Forests ويقصد بها مساحة من الأرض مشغولة بالأشجار الخشبية والشجيرات والنباتات بفعل الإنسان الذى يزرعها ويتدخل في إنشائها وصيانتها وتقسيمها من الداخل وتنميتها ورعايتها وإقامة سياج لحدودها ومباني لإدارتها وشراء المعدات والشتلات وانتخاب البذور وزراعة الأشجار وتهذيبها وتقليمها وتصميم شبكة الأنابيب لريها وجلب عمالتها بهدف الاستفادة الاقتصادية والبيئية والاجتماعية. للاستزادة راجع: (Subiakto,A.,et al., 2016, pp 620 – 625).

القاحلة وهوامش المحافظات غير المستغلة وستحولها إلى مناطق غنية إيكولوجيا. وكذلك تُعد أفضل الطرق للتخلص الآمن من مياه الصرف الصحي المعالجة. فالغابات الاصطناعية توفر الأخشاب بدلاً من استيرادها وتنتج نباتات الزينة والنجيليات والزيوت الحيوية من زراعة أشجار الجاتروفا والجوجوبا ، وكذلك تسهم في صناعة الحرير المعتمدة على زراعة أشجار التوت ، كما تسهم في إنتاج الحبال من السيسل ، فضلا عن القيمة الاقتصادية لمخلفات تقليم الأشجار من الأفرع والأوراق القابلة للتصنيع. علاوة على توفير فرص عمل لشباب الخريجين وحل مشكلة البطالة وإقامة مجتمعات عمرانية جديدة بجوارها. أضف إلى ذلك إسهامها في تحسين نوعية الهواء والمحافظة على البيئة من التلوث.

أهداف الدراسة :

يهدف البحث إلى التعرف على تطور إنشاء الغابات الشجرية في مصر ، ورسم خريطة واقعية حديثة للتوزيع الجغرافي للغابات الاصطناعية ، وتحديد كمية مياه الصرف الصحي المعالجة المستخدمة في ري الغابات الاصطناعية وأنواع المعالجة ومحطات الصرف الصحي ، واستعراض المردود الاقتصادي والبيئي من إنشاء الغابات الاصطناعية ، ودراسة حالة الغابات الاصطناعية بمدينة السادات والوقوف على العوامل المؤثرة في توطينها ، بالإضافة إلى استعراض اقتصاديات الغابات الاصطناعية في مدينة السادات ، وأخيراً الوقوف على مشكلات الغابات الاصطناعية ومستقبلها.

مشكلة الدراسة:

تعانى مصر من أربع مشكلات رئيسية يمكن أن تحل بإنشاء الغابات الاصطناعية المروية بمياه الصرف الصحي المعالجة. وتتمثل المشكلة الأولى في تزايد كميات مياه الصرف الصحي وما ينجم عنها من تلوث للبيئة والإضرار بالنبات والحيوان والإنسان نتيجة إلقائها في مياه نهر النيل أو البحار أو

الصحارى أو تركها تتسرب إلى باطن الأرض لتلوث مخزون المياه الجوفية ، وكذلك صرف ملايين الجنيهات على معالجة المياه دون الاستفادة منها. أما المشكلة الثانية فتتمثل في استيراد الأخشاب ودفع العملات الأجنبية لشرائها وتحميل الدولة أعباء اقتصادية إضافية جديدة. أما المشكلة الثالثة فتتمثل في البطالة وتزايد أعداد شباب الخريجين العاطلين عن العمل لعدم توفر فرص عمل مناسبة لهم. أما المشكلة الرابعة فتتمثل في تعرض المناطق الصحراوية والمدن الجديدة للرياح وسفي الرمال والعواصف الترابية وما ينشأ عنها من أضرار صحية جسيمة. لذا يحاول هذا البحث حل هذه المشكلات بنشر مفهوم إنشاء الغابات الاصطناعية وزراعة الأحزمة الخضراء اعتماداً على مياه الصرف الصحي المعالجة.

الدراسات السابقة:

تناول Duncan,M.J. عام (١٩٩٨م) دراسة ري الأشجار الخشبية بمياه الصرف الصحي من حيث كمية الإنتاج والتنمية المستدامة. وفى عام (١٩٩٩م) أعد عبد المقصود رسالة دكتوراه عن التأثير البيئي لزراعة بعض الأشجار الخشبية في الأرض الرملية المروية بمياه الصرف الصحي. وفى عام (٢٠٠٢م) أعد جهاز شئون البيئة التابع لوزارة الدولة لشئون البيئة دراسة جدوى عن إنشاء الغابات الخشبية المروية بمياه الصرف الصحي المعالج. وفى عام (٢٠٠٥م) قامت الإدارة المركزية للتشجير والبيئة التابعة لوزارة الزراعة واستصلاح الأراضي برسم السياسات والبرامج القومية للغابات في مصر. وفى عام (٢٠٠٨م) قام عبد المؤمن بإعداد دراسة اقتصادية لإنتاج الأشجار الخشبية باستخدام مياه الصرف الصحي المعالج في جمهورية مصر العربية . وفى عام (٢٠٠٩م) أعد سعيد رسالة ماجستير عن إمكانية استخدام أخشاب الكازوارينا المحلية في التصميم الخارجي والداخلي لاستراحات الطرق الصحراوية. وكذلك

قام Kumar,y. و Vikram, R. في عام (٢٠١٠م) بدراسة تأثيرات مياه الصرف الصحي على نمو أشجار الكازوارينا بالتربة الرملية في بعض أجزاء الساحل الشرقي بالهند. وفى العام نفسه (٢٠١٠م) أعد بهنسى رسالة دكتوراه تناولت الاحتياجات المائية والسمادية لنبات الجاتروفا تحت ظروف الري بمياه الصرف الصحي. وفى عام (٢٠١١م) قام Evett,S. وآخرون بإعداد دراسة توضح الفرص المتاحة لإنتاج الأشجار الخشبية المروية بمياه الصرف الصحي في مصر. وفى عام (٢٠١٢م) قامت منظمة الفاو بدراسة تطبيقية على غابة السرابيوم بالإسماعيلية في مصر ووضعت خطة إدارة لها ما بين ٢٠١٣ – ٢٠٢٢م. وفى عام (٢٠١٥م) قامت فريد بإعداد رسالة ماجستير لدراسة اقتصادية لإنتاج البيوديزل من نبات الجاتروفا المروى بمياه الصرف الصحي المعالج.

وفى العام نفسه (٢٠١٥م) قامت حسان بإعداد رسالة ماجستير لدراسة بعض الصفات التكنولوجية لأخشاب بعض الأشجار النامية على مياه الصرف الصحي. وفى العام نفسه أيضا (٢٠١٥م) قام sheikh, B. بإعداد دراسة عن إعادة تدوير المياه لري المحاصيل الغذائية. وفى عام (٢٠١٦م) قامت موسى بإعداد رسالة ماجستير عن تقييم بعض أنواع الأشجار الخشبية المروية بمياه الصرف الصحي المعالجة أوليا. وأخيرا قام فتح الله عام (٢٠١٧م) بإعداد رسالة ماجستير عن اقتصاديات إنتاج وتكاليف الغابات الخشبية في مصر باستخدام مياه الصرف الصحي المعالج.

وباستعراض الدراسات السابقة العربية وغير العربية تبين أنها أفادت الباحث في التعرف على خصائص الغابات والأشجار الخشبية واقتصادياتها إلا أنها تفتقد إلى التحليل الجغرافي والعلاقات المكانية المتبادلة والعوامل المؤثرة. ومن هنا جاء الاهتمام بموضوع الدراسة من وجهة النظر الجغرافية.

تساؤلات الدراسة :

١- هل يمكن الاستفادة من مياه الصرف الصحي المعالجة في إنشاء الغابات الاصطناعية ؟

٢- هل لإنشاء الغابات الاصطناعية قيمة اقتصادية؟

٣- هل لإنشاء الغابات الاصطناعية قيمة بيئية؟

٤- هل لإنشاء الغابات الاصطناعية قيمة اجتماعية؟

٥- هل إنتاج الأخشاب من الغابات الاصطناعية سيقلل استيراده من الخارج ويوفر العملات الأجنبية؟

٦- هل إنشاء الغابات الاصطناعية سيحل مشكلة التلوث البيئي الناجم عن مياه الصرف الصحي؟

٧- هل كميات مياه الصرف الصحي المعالجة تكفى لإنشاء الغابات الاصطناعية الحالية والمستقبلية؟

مناهج وأساليب الدراسة:

اعتمدت الدراسة على مناهج الجغرافيا الاقتصادية كالمنهج الموضوعي والإقليمي والأصولي والسلوكي والتاريخي علاوة على بعض المناهج الأخرى كالمنهج الاستقرائي والاستنباطي ، فضلا عن استخدام أساليب كمية بالاستعانة ببرامج SPSS ، EXCEL ، وأساليب كارتوجرافية بالاستعانة بالحاسب الآلي وبرامج:

Arc Map.v.10 ، Auto Cad Map ، Photo Shop ، Google Earth Pro .

الدراسة الميدانية:

قام الباحث بإجراء دراسة استكشافية لغابتي السادات والصينية المرويتين بمياه الصرف الصحي المعالجة في شهر أكتوبر ٢٠١٧م ثم قام الباحث بإجراء دراسة ميدانية مكثفة لغابتى السادات والصينية في الفترة من منتصف ابريل حتى منتصف يوليه ٢٠١٨م. وتم توزيع استمارة الاستبيان (ملحق ١) على مديري

الغابتين والعمال بنسبة تتراوح بين ١٥ – ٢٠% من إجمالي العمالة. واستغرقت مدة الدراسة الميدانية حوالي ثلاثة أشهر.

وتتمثل محاور البحث في:

أولاً: تطور إنشاء الغابات الاصطناعية في مصر.

ثانياً: التوزيع الجغرافي للغابات الاصطناعية في مصر.

ثالثاً: مياه الصرف الصحي المعالجة المستخدمة لري الغابات الاصطناعية في مصر.

رابعاً: المردود الاقتصادي والبيئي من إنشاء الغابات الاصطناعية في مصر.

خامساً: الغابات الاصطناعية بمدينة السادات والعوامل المؤثرة في توطينها.

سادساً: مشكلات إنشاء الغابات الاصطناعية ومستقبلها.

أولاً : تطور إنشاء الغابات الاصطناعية في مصر:

بدأت زراعة الأشجار الخشبية في مصر بصورة ضئيلة وعشوائية حول وادي النيل ودلتاه وبالقرب من التجمعات السكنية . ففي عام ١٩١٥م تم زراعة تلك الأشجار بمزرعة الجبل الأصفر شمال القاهرة باستخدام مياه الصرف الصحي غير المعالجة والتي تروي بنظام الغمر ، وفى عام ١٩٩٤م تم زراعة الأشجار الشجرية بمزرعة الأقصر بنظام الري بالتنقيط. ومع ازدياد الوعي البيئي والاقتصادي زاد الاهتمام بالغابات الشجرية (الاصطناعية) والأحزمة الخضراء في الفترة مابين ٢٠٠٣/٢٠٠٤م عندما وضعت وزارة الدولة لشئون البيئة خطة للاستفادة الآمنة من مياه الصرف الصحي المعالجة في زراعة الأشجار الخشبية وإضافة مصدر جديد من مصادر المياه بالجمهورية.

وفى عام ٢٠٠٥م صدر (الكود) المصري من وزارة الإسكان والمجتمعات العمرانية الجديدة لتحديد اشتراطات ومعايير مياه الصرف الصحي المعالجة من أجل الاستخدام المباشر في ري المسطحات الخضراء بالقرى السياحية وداخل كردون الكتل السكنية بالمدن الجديدة ، وكذلك ري الأحزمة

الخضراء حول المدن وتشجير الطرق السريعة وزراعة الغابات الشجرية. وتفعيلا لتنفيذ هذا (الكود) لاستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة تم توقيع بروتوكول بين وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي (الإدارة المركزية للتشجير والبيئة) ووزارة البيئة (جهاز شئون البيئة) ووزارة الإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية (الهيئة القومية لمياه الشرب والصرف الصحي) لتنفيذ البرنامج القومي للاستخدام الآمن لمياه الصرف الصحي المعالجة في زراعة الغابات الشجرية بجوار محطات الصرف الصحي التى لها ظهير صحراوي في مدن وعواصم جميع محافظات الجمهورية ، بالتعاون مع وزارة التنمية المحلية ووزارة الأشغال والموارد المائية ووزارة الصحة بهدف زراعة ٤٠٠ ألف فدان غابات شجرية للاستفادة من ٢.٤ مليار م٣/سنة. وفى العام نفسه رأت وزارة الدولة لشئون البيئة البدء بزراعة الحزام الأخضر حول القاهرة الكبرى بطول ١٠٠ كم بحوالي ٥٠٠ ألف شجرة اعتمادا على مياه الصرف الصحي المعالجة بدلا من إهدارها في الصحراء بدون الاستفادة منها. علاوة على زراعة ٨٤٥ فدانا بالغابات الشجرية (وزارة الدولة لشئون البيئة ، ٢٠٠٦م ، ص ص ١١٤ – ١١٦، المجالس القومية المتخصصة، ٢٠٠٤/٢٠٠٥م ، ص ١٦٦).

وفى عام ٢٠٠٦م تم الانتهاء من زراعة ٦٥ ألف شجرة كحزام شجري أخضر حول القاهرة الكبرى (المرحلة الأولى) يليها زراعة ٦٠ ألف شجرة من الكافور والكازوارينا والسرو والأكاسيا (المرحلة الثانية) للاستفادة من مياه الصرف الصحي المعالجة وتحقيق عائد بيئي واقتصادي. علاوة على زراعة ٨٩٠ فدانا بالغابات الشجرية. وفى العام نفسه استمرت مشاركة القطاع الاستثماري والخاص في زراعة الغابات الشجرية في غابة عتاقة بالسويس على مساحة ٤٠٠ فدان لزراعة الجاتروفا لإنتاج الزيت الحيوي ذى العائد الاقتصادي المرتفع. وفى إطار تجربة الأنواع النباتية التى وردت بالكود المصري لاستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة تم تنفيذ مجموعة من التجارب للأنواع المختلفة لتلك المحاصيل وذلك ضمن مشروع الإدارة المتكاملة للموارد

المائية (حياة) والذي تنفذه الوزارة على مساحة ١٠ أفدنة بغابة الأقصر حيث تم تجربة زراعة أشجار الجاتروفا والجوجوبا والتوت والماهوجنى الإفريقي. وقد بدأ التقييم لتلك المحاصيل للنمو الخضري والبيئي والاقتصادي ٢٠٠٦م (وزارة الدولة لشئون البيئة ، ٢٠٠٧م ، ص ص ٩٩ – ١٠٢). وخلال الفترة ما بين ٢٠٠٧م حتى ٢٠٠٩م أسهمت وزارة البيئة في توزيع ٩١٠ ألف شجرة على جميع محافظات الجمهورية وإنشاء ٢٤ مشتلا لإنتاج شتلات الأشجار الخشبية ونباتات الزينة علاوة على تشجير وتجميل المدارس والطرق الصحراوية ضمن الاحتفالات بيوم البيئة العالمي. وفى عام ٢٠١٠م تم توقيع اتفاقية بين محافظة الأقصر وإحدى الشركات المصرية الألمانية لزراعة ٨٠٠٠ فدان من الجاتروفا وإنشاء مصنع لإنتاج الوقود الحيوي بمنطقة الحبيل بالأقصر لتفعيل وتنفيذ شروط الكود المصري لاستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة. علاوة على إضافة ٣٠٠٠ شجرة من الأكاسيا و ١٧٠٠ شتلة للحزام الأخضر حول القاهرة الكبرى. وفى الفترة ما بين ٢٠١١م حتى ٢٠١٢م قامت وزارة البيئة بتوزيع ٣٦٤ ألف شجرة من ٢٨ نوعا ، وتم اختيار أنواع هذه الأشجار بعناية وخبرة علمية متميزة. وفى عام ٢٠١٣م تم التنسيق بين وزارة البيئة ووزارة الزراعة من خلال بروتوكول تعاون بتحديد ١٠٠ فدان في كل محافظة لصالح وزارة البيئة لزراعتها بالغابات الشجرية ، كما تم توقيع مذكرة تفاهم بين وزارة البيئة وجامعة ميونيخ بألمانيا ووزارة الزراعة ووزارة الإسكان بشأن قيام الجانب الألماني بزراعة الغابات الشجرية بمصر وتدريب مهندسين بجامعة ميونيخ على زراعة الغابات المروية بمياه الصرف الصحي ومتابعة ملف الوقود الحيوي لاستخراج زيوت أشجار الجاتروفا التى تزرع بغابات الأقصر وسوهاج والسويس حيث تم زراعة ١٢٥٠ فدانا من أشجار الجاتروفا (وزارة الدولة لشئون البيئة ، ٢٠٠٨م ، ص ٢٠٦، وزارة الدولة لشئون البيئة ، ٢٠٠٩م ، ص ٩٤ ، وزارة الدولة لشئون البيئة ، ٢٠١٠م ، ص ٢٤٨ ، ص ٢٥٣ ، وزارة الدولة لشئون البيئة ، ٢٠١١م ، ص ٢٦٤ ، وزارة الدولة لشئون البيئة ،

٢٠١٢م ، ص ١٢٠ ، وزارة الدولة لشئون البيئة ، ٢٠١٤م ، ص ٣١٢ ، وزارة الدولة لشئون البيئة ، ٢٠١٥م ، ص ٢٣٨). وفى عام ٢٠١٦م اشتركت جامعة مدينة السادات مع جامعة أوساكا اليابانية وشركة سرايا اليابانية في مشروع زراعة نبات الجوجوبا على مساحة ١٠٠ فدان بمدينة السادات بتمويل كامل من الجانب الياباني لإنتاج زيوت المحركات عالية الجودة والزيوت الصناعية والوقود الحيوي.

جـــدول (١)

تطور أعداد الغابات الاصطناعية في مصر ومساحتها

خلال الفترة (٢٠٠٤ – ٢٠١٧م)

السنوات	عدد الغابات	المساحة بالفدان	عدد المحافظات
٢٠٠٤	١١	٥٥١٠	٩
٢٠٠٧	٣٤	١١١٧٦	١٧
٢٠١٣	٣٤	١٨٠٠٠	١٧
٢٠١٧	١٠٢	١٠٢٥٦٠	٢٠

مصادر الجدول:

١- مجمع من وزارة الدولة لشئون البيئة، تقارير حالة البيئة في مصر، سنوات مختلفة، صفحات مختلفة.

٢- الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي.

٣- وزارة البيئة، الإدارة العامة لنوعية الأرض والتربة – الغابات والتشجير.

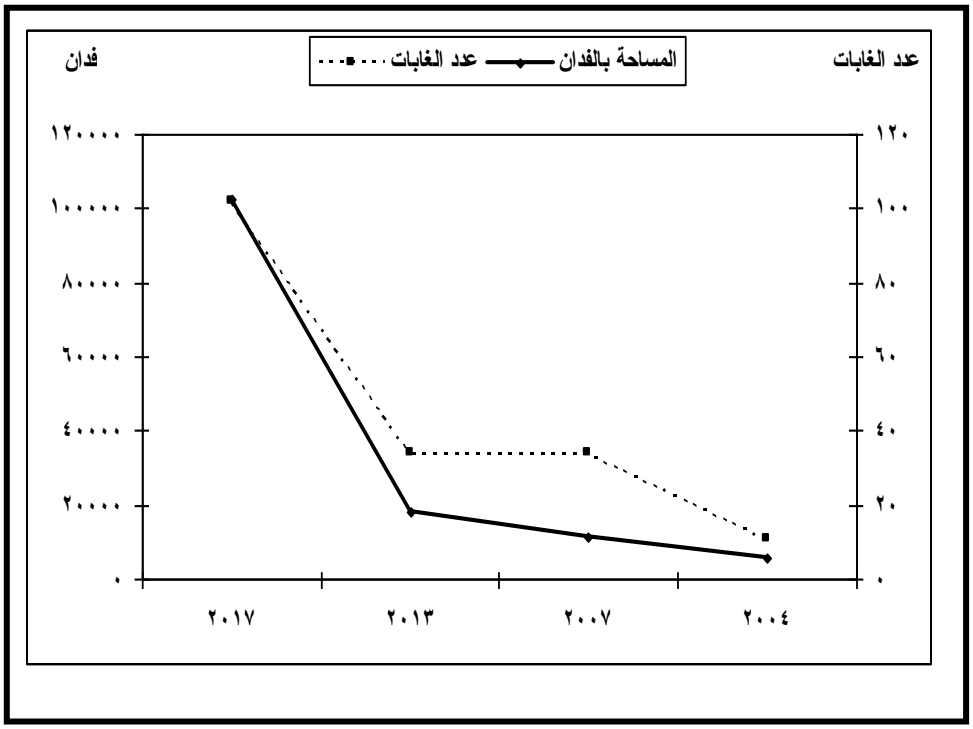
٤- وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، الإدارة المركزية للتشجير والبيئة.

ويتضح من الجدول (١) والشكل (١) أن عدد الغابات الاصطناعية المروية بمياه الصرف الصحي المعالجة في مصر زاد من ١١ غابة بمساحة إجمالية ٥٥١٠ فدان ٢٠٠٤م إلى ٣٤ غابة بمساحة إجمالية ١١١٧٦ فدان ٢٠٠٧م بنسبة زيادة ٢٠٩% لعدد الغابات ، و ١٠٣% لمساحتها عما كانت عليه ٢٠٠٤م. ثم زادت مساحة الغابات مرة أخرى إلى ١٨ ألف فدان ٢٠١٣م. ثم

زاد عدد الغابات ٢٠١٧م وبلغ ١٠٢ غابة بمساحة ١٠٣ ألف فدان تقريبا بنسبة زيادة ٨٢٧% لعدد الغابات ، و ١٧٦١% لمساحتها عما كانت عليه ٢٠٠٤م. أي زاد عدد الغابات تسع مرات تقريبا وزادت مساحتها ١٨.٥ مرة تقريبا في ١٣ عاما خلال الفترة من ٢٠٠٤م حتى ٢٠١٧م. أضف إلى ذلك أن إنشاء الغابات الاصطناعية بدأ عام ٢٠٠٤م في ٩ محافظات هى (أسوان ، الوادي الجديد ، قنا، الأقصر ، الجيزة ، جنوب سيناء ، الإسماعيلية ، المنوفية ، الدقهلية). وفى عام ٢٠٠٧م أُنشئت الغابات الاصطناعية في ٨ محافظات جديدة هى (أسيوط ، سوهاج ، البحر الأحمر ، شمال سيناء ، المنيا ، مطروح ، السويس ، الإسكندرية). ليصبح إجمالي المحافظات التي تضم غابات شجرية اصطناعية ١٧ محافظة ٢٠٠٧م. وفى عام ٢٠١٧م أنشئت الغابات الاصطناعية في ٣ محافظات جديدة هى (بنى سويف ، الفيوم ، البحيرة) ليصبح إجمالي المحافظات التي تضم غابات شجرية اصطناعية ٢٠ محافظة ٢٠١٧م. أى زاد عدد المحافظات التي تضم غابات شجرية اصطناعية من ٩ محافظات ٢٠٠٤م إلى ٢٠ محافظة ٢٠١٧م بنسبة زيادة ١٢٢% عما كانت علية ٢٠٠٤م.

وفى إطار اهتمام مصر بقطاع الغابات الاصطناعية وقعت على العديد من الاتفاقيات العالمية التي تتمثل في اتفاقية التنوع البيولوجي ، واتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ ، واتفاقية مكافحة التصحر ، واتفاقية التجارة الدولية في الأنواع الحيوانية والنباتية البرية المهددة بالانقراض ، واتفاقية رامسال ، واتفاقية التراث العالمي والثقافي والطبيعي. وفيما يتعلق بالتعاون الدولي في الغابات أنشأت مصر ٥ غابات اصطناعية كصداقة بينها وبين دول كل من الصين (بمدينة السادات/ محافظة المنوفية) وتونس (بسرابيوم / محافظة الإسماعيلية) وبوركينا فاسو (بالصف / محافظة الجيزة) واليابان (محافظة البحيرة) وألمانيا (محافظة الفيوم) ، كما تتلقى مصر تمويلا للتنمية الحرجية عن طريق وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي من المنظمة الدولية للأخشاب المدارية (International Tropical Timber Organization) والتى

تخصص تمويلها لتشجيع زراعة الأشجار وإنشاء المشاتل والمحافظة عليها وتثبيت الكثبان الرملية ومكافحة التصحر (حمدون ، ٢٠١١م ، ص ص ٣٥ – ٣٦ ، ص ٤١).



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على جدول (١) باستخدام برنامج Excel.

شكل (١) تطور أعداد الغابات الاصطناعية في مصر ومساحاتها خلال الفترة (٢٠٠٤ – ٢٠١٧م)

ثانياً: التوزيع الجغرافي للغابات الاصطناعية في مصر:

يمكن تصنيف الغطاء الشجري في مصر إلى ٣ أنواع الأول عبارة عن أشجار وشجيرات منتشرة حول وادي النيل ودلتاه على حواف الترع والمصارف وجوانب الطرق. أما النوع الثاني فيتمثل في الأحزمة الخضراء حول المدن والطرق الدائرية مثل الحزام الأخضر حول القاهرة الكبرى لتخفيف أحمال التلوث. أما النوع الثالث فيتمثل في زراعة الأشجار والشجيرات في صورة

غابات شجرية اصطناعية وفق البرنامج القومي للاستخدام الآمن لمياه الصرف الصحي المعالجة حيث يتم إنشاء هذا النوع من الغابات في المناطق المجاورة لمحطات الصرف الصحي التى لها ظهير صحراوي في مدن وعواصم معظم محافظات الجمهورية بهدف تحقيق عائد اقتصادي من الأخشاب ومنتجاتها (حمدون ، ٢٠١١م ، ص ٣٩). وستقتصر الدراسة على هذا النوع الأخير من الغطاء الشجري.

ويتضح من الجدول (٢) والأشكال (٢) ، (٣) ، (٤) ، (٥) أن الغابات الشجرية الاصطناعية المروية بمياه الصرف الصحي المعالجة انتشرت في ٢٠ محافظة على مستوى جمهورية مصر العربية هى (أسوان ، أسيوط ، الوادي الجديد ، قنا ، سوهاج ، الأقصر ، جنوب سيناء ، البحر الأحمر ، بنى سويف ، شمال سيناء ، الإسماعيلية ، المنيا ، المنوفية ، الفيوم ، مطروح ، الجيزة ، السويس ، البحيرة ، الدقهلية ، الإسكندرية). وبلغ عدد الغابات ١٠٢ غابة شجرية بمساحة ١٠٣ ألف فدان تقريبا بنسبة ٠.٠٤% من مساحة مصر عام ٢٠١٧م. واحتلت محافظة أسوان المركز الأول في عدد الغابات بنسبة ١٤.٧١% من إجمالي الغابات الشجرية الاصطناعية على مستوى الجمهورية يليها محافظتا أسيوط والوادي الجديد على التساوي بنسبة ١٠.٧٩% لكل محافظة على حدة يليهما محافظتا قنا وسوهاج بالتساوي بنسبة ٩.٨% لكل محافظة على حده يليهما محافظتا الأقصر وجنوب سيناء بالتساوي بنسبة ٨.٨٢% لكل محافظة على حدة من إجمالي الغابات الاصطناعية بالجمهورية. ويعنى ذلك أن المحافظات السبع الأولى (أسوان ، أسيوط ، الوادي الجديد ، قنا ، سوهاج ، الأقصر ، جنوب سيناء) احتلت مجتمعة ٧٣.٥% من إجمالي عدد الغابات الشجرية فى مصر. لتوافر مساحات الأراضي الفضاء ومحطات الصرف الصحي المعالجة. بينما لم تنل المحافظات الثلاثة عشر الباقية (البحر الأحمر ، بنى سويف ، شمال سيناء ، الإسماعيلية ، المنيا ، المنوفية ، الفيوم ، مطروح ، الجيزة ، السويس ، البحيرة ، الدقهلية ، الإسكندرية) سوى ٢٦.٥% من إجمالي

الغابات الشجرية الاصطناعية في مصر. أما على مستوى مساحة الغابات الشجرية الاصطناعية فجاءت محافظة أسيوط في المركز الأول بنسبة ٢٠.٤٨% من إجمالي مساحة الغابات الاصطناعية في مصر يليها محافظة قنا بنسبة ١٦.٩٧% يليها محافظة سوهاج بنسبة ١٥.٦٧% ثم محافظة الوادي الجديد بنسبة ٩.٩٨% ثم يليها محافظة الأقصر بنسبة ٩.٣% ثم يليها محافظة أسوان بنسبة ٨.٦٩%. أي أن المحافظات الست الأولى (أسيوط ، قنا ، سوهاج ، الوادي الجديد ، الأقصر ، أسوان) احتلت مجتمعة ٨١.٠٩% من إجمالي مساحة الغابات الشجرية الاصطناعية على مستوى الجمهورية. مقابل ١٨.٩% للمحافظات الأربعة عشر المتبقية مجتمعة (المنيا ، البحر الأحمر ، شمال سيناء، مطروح ، المنوفية ، بنى سويف ، الإسماعيلية ، الفيوم ، جنوب سيناء ، الجيزة ، السويس ، البحيرة ، الدقهلية ، الإسكندرية) من جملة مساحة الغابات الشجرية الاصطناعية في مصر. بينما جاءت محافظة الإسكندرية في الترتيب الأخير من حيث مساحة الغابات الشجرية. وبتطبيق الأهمية النسبية لعدد الغابات الاصطناعية ومساحتها على مستوى الجمهورية تم تقسيم المحافظات إلى ٣ أقسام كالتالي:

أ- محافظات الأهمية النسبية الأولى ١ – ٥ :

تضم ست محافظات هى بالترتيب (أسيوط ، قنا ، الوادي الجديد ، سوهاج ، أسوان ، الأقصر) واستحوذت جميعها على ٦٤.٧١% من عدد الغابات الشجرية ، و ٨١.٠٩% من جملة مساحة الغابات الاصطناعية على مستوى الجمهورية. وتساوت محافظتا الوادي الجديد وسوهاج في الأهمية النسبية.

ب- محافظات الأهمية النسبية الثانية ٦ – ١٠ :

تشتمل على سبع محافظات هى بالترتيب (البحر الأحمر ، المنيا ، شمال سيناء ، جنوب سيناء ، بنى سويف ، المنوفية ، مطروح) واستحوذت جميعها على ٢٥.٤٩ % من عدد الغابات الشجرية ، و ١٥.٩٤% من جملة مساحة

الغابات الاصطناعية على مستوى الجمهورية. وتساوت محافظتا جنوب سيناء وبنى سويف في الأهمية النسبية. كما تساوت محافظتا المنوفية ومطروح في الأهمية النسبية.

ج- محافظات الأهمية النسبية الثالثة ١١ – ١٦ :

تضم سبع محافظات هى بالترتيب (الإسماعيلية ، الجيزة ، السويس ، الفيوم ، البحيرة ، الدقهلية ، الإسكندرية) واستحوذت جميعها على ٩.٨ % من عدد الغابات الشجرية ، و ٢.٩٧% من جملة مساحة الغابات الاصطناعية على مستوى الجمهورية. وتساوت محافظتا الفيوم والبحيرة في الأهمية النسبية.

ومن الملاحظ أن غالبية الغابات الشجرية الاصطناعية تتركز في محافظات الصعيد لتوافر المناخ المناسب والأراضي الصحراوية والعمالة ومحطات مياه الصرف الصحي المعالجة. ولا غرابة في ذلك فقد نجحت زراعة الجاتروفا في صعيد مصر (الأقصر) بالغابة الاصطناعية التى تروى بمياه الصرف الصحي ضمن المشروع القومي للاستخدام الآمن لمياه الصرف الصحي، وقد تفوقت زراعتها بالأقصر على نظيرتها في العديد من الدول، كما تم إنتاج الزيت الحيوي Biodiesel من بذورها لتصديره إلى دول الاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة الأمريكية مما أعطى أهمية كبيرة للتوسع في زراعتها لإنتاج زيوت ذات عائد اقتصادي وتصديري مرتفع. أضف إلى ذلك إنشاء غابة اصطناعية أخرى بوادي العلاقى تعتمد على مياه الصرف الصحي المعالج المنتجة من محطات كيما ١ وكيما ٢ والعلاقى (http://www.eeaa.gov.eg).

وجدير بالذكر أن الغابات الشجرية الاصطناعية المروية بمياه الصرف الصحي المعالجة يشرف عليها ٣ وزارات حكومية هى (وزارة الإسكان ، وزارة الزراعة ، وزارة البيئة) تأتى وزارة الإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية في المركز الأول من حيث امتلاكها ٧٨ غابة شجرية بنسبة ٧٦.٥% من إجمالي الغابات بمساحة ٩١ ألف فدان تقريبا بنسبة ٨٩% من إجمالي مساحة الغابات الاصطناعية في مصر. وتنتشر غاباتها في ١٦ محافظة هى (أسوان ، أسيوط ،

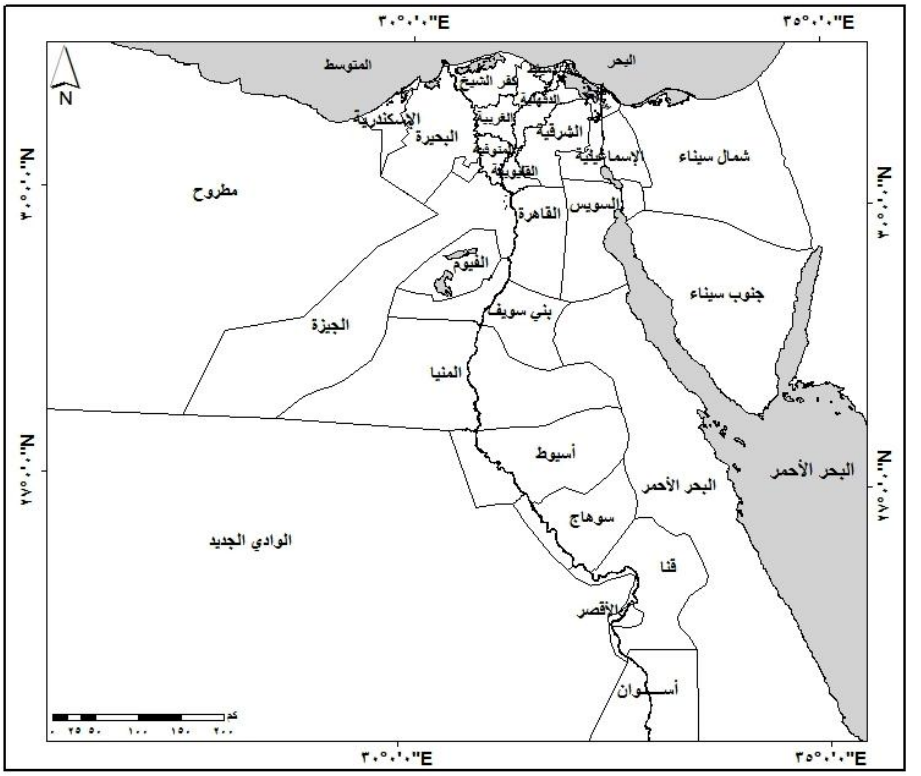
الوادي الجديد ، قنا ، سوهاج ، الأقصر ، جنوب سيناء ، البحر الأحمر ، بنى سويف ، شمال سيناء ، الإسماعيلية ، المنيا ، المنوفية ، الفيوم ، مطروح ، البحيرة) بنسبة ٨٠% من المحافظات التى تضم غابات شجرية. أي لا تمتلك غابات في ٤ محافظات هى (الجيزة ، السويس ، الدقهلية ، الإسكندرية). أما وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي فتأتى في المركز الثاني لتمتلك ٢٣ غابة شجرية بنسبة ٢٢.٥% من إجمالي الغابات الاصطناعية بمساحة ١١ ألف فدان تقريبا بنسبة ١٠.٩% من إجمالي مساحة الغابات الاصطناعية في مصر. وتنتشر غاباتها في ١٦ محافظة هى (أسوان ، أسيوط ، الوادي الجديد ، قنا ، سوهاج، الأقصر، جنوب سيناء ، البحر الأحمر ، بنى سويف ، شمال سيناء، الإسماعيلية، المنوفية ، الجيزة ، السويس ، الدقهلية ، الإسكندرية). بنسبة ٨٠% من المحافظات التى تضم غابات شجرية. أي لا تمتلك غابات في ٤ محافظات هى (المنيا ، الفيوم ، مطروح ، البحيرة). أما وزارة البيئة فتأتى في المركز الثالث والأخير لتمتلك غابة شجرية واحدة فقط بنسبة ١% من إجمالي الغابات الاصطناعية بمساحة ٦٠ فدانا بنسبة ٠.١% من إجمالي مساحة الغابات الاصطناعية في مصر. وتتركز في محافظة جنوب سيناء فقط بنسبة ٥% من المحافظات التى تضم غابات شجرية. ويعنى ذلك أن وزارة الإسكان والمرافق هى التى تستحوذ على اكبر عدد من الغابات الشجرية الاصطناعية واكبر مساحة منها نتيجة لإشرافها على محطات الصرف الصحي في مصر وبالتالي سهولة إنشاء غابات اصطناعية بجوار محطات المياه الصرف الصحي للاستفادة من مياه الصرف الصحي المعالجة.

ويُمكن تقسيم المحافظات التى تضم غابات شجرية اصطناعية تابعة للوزارات إلى ٣ أنواع:

أ- محافظات تضم غابات شجرية تتبع وزارة حكومية واحدة (المنيا ، الفيوم ، مطروح ، الجيزة ، السويس ، البحيرة ، الدقهلية ، الإسكندرية).

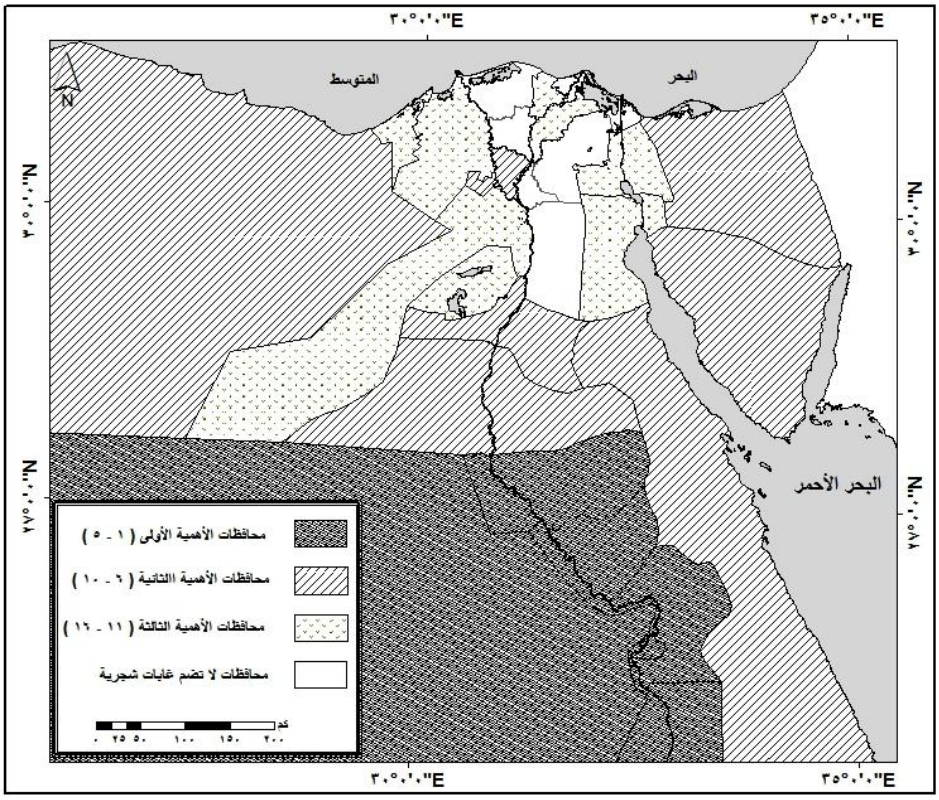
ب- محافظات تضم غابات شجرية تتبع وزارتين حكوميتين (أسوان ، أسيوط ، الوادي الجديد ، قنا ، سوهاج ، الأقصر ، البحر الأحمر ، بنى سويف ، شمال سيناء ، الإسماعيلية ، المنوفية).

ج- محافظات تضم غابات شجرية تتبع ٣ وزارات حكومية (جنوب سيناء).



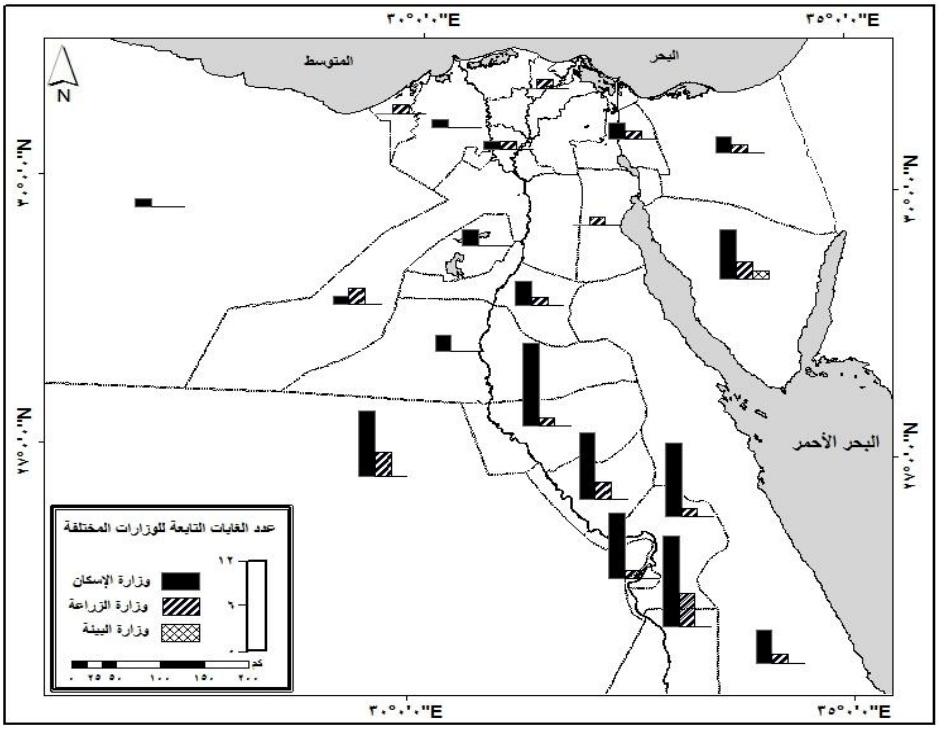
المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، وحدة نظم المعلومات الجغرافية، ٢٠١٦م.

شكل (٢) محافظات مصر



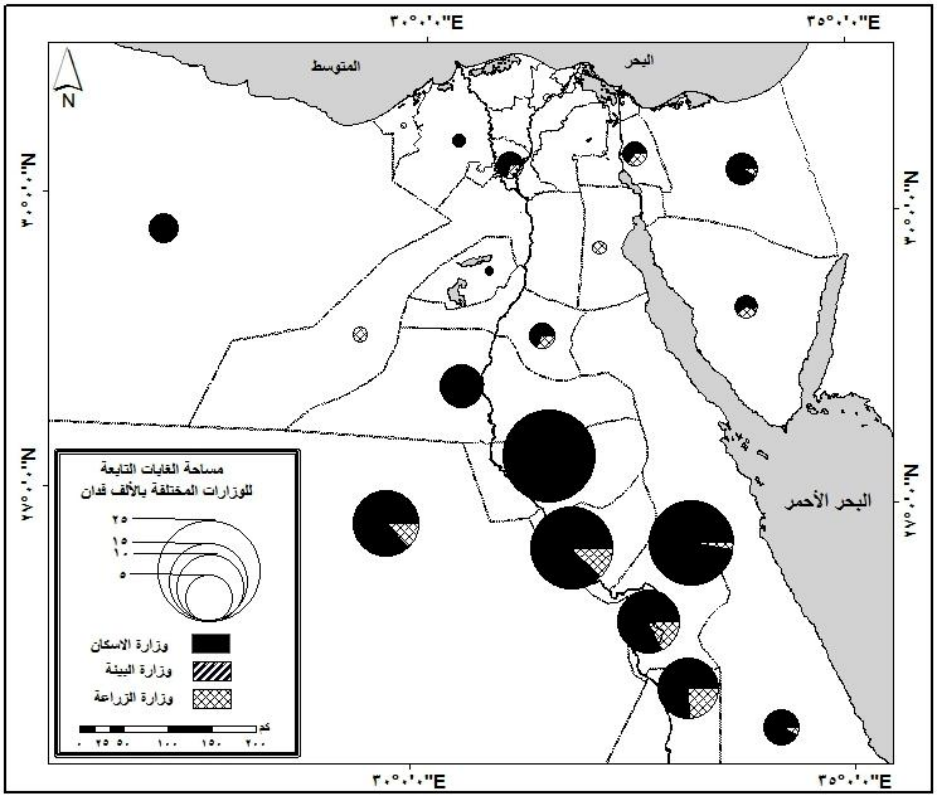
المصدر: من عمل الباحث بناءً على تطبيق معامل الأهمية النسبية على بيانات جدول (٢) باستخدام Arc Map 10

شكل (٣) الأهمية النسبية للغابات الشجرية في مصر ٢٠١٧م



المصدر: من عمل الباحث بناءً على جدول (٢) باستخدام Arc Map 10

شكل (٤) التوزيع الجغرافي للغابات في مصر حسب الوزارات ٢٠١٧م



المصدر : من عمل الباحث بناءً على جدول (٢) باستخدام Arc Map 10

شكل (٥) التوزيع الجغرافي لمساحة الغابات في مصر حسب الوزارات ٢٠١٧م

جـــدول (٢)

التوزيع الجغرافي للغابات الاصطناعية في مصر وفقا للجهات المالكة ٢٠١٧م

المحافظات	جملة عامة				وزارة الإسكان		وزارة الزراعة		وزارة البيئة	
	عدد الغابات	%	المساحة بالفدان	%	عدد الغابات	المساحة بالفدان	عدد الغابات	المساحة بالفدان	عدد الغابات	المساحة بالفدان
أسوان	١٥	١٤.٧١	٨٩١٤	٨.٦٩	١١	٦٧٢٩	٤	٢١٨٥	-	-
أسيوط	١١	١٠.٧٩	٢١٠٠٥	٢٠.٤٨	١٠	٢٠٩٦٥	١	٤٠	-	-
الوادي الجديد	١١	١٠.٧٩	١٠٢٤٣	٩.٩٨	٨	٨٩٤٣	٣	١٣٠٠	-	-
قنا	١٠	٩.٨	١٧٤١٠	١٦.٩٧	٩	١٦٩١٠	١	٥٠٠	-	-
سوهاج	١٠	٩.٨	١٦٠٦٨	١٥.٦٧	٨	١٤٠٦٨	٢	٢٠٠٠	-	-
الأقصر	٩	٨.٨٢	٩٥٤٣	٩.٣	٨	٧٨٤٣	١	١٧٠٠	-	-
جنوب سيناء	٩	٨.٨٢	١١٨٥	١.١٦	٦	٧٢٥	٢	٤٠٠	١	٦٠
البحر الأحمر	٥	٤.٩١	٣٠٠٩	٢.٩٣	٤	٢٨٠٩	١	٢٠٠	-	-
بني سويف	٤	٣.٩٢	١٤٩٨	١.٤٦	٣	٩٩٨	١	٥٠٠	-	-
شمال سيناء	٣	٢.٩٤	٢٤٠٠	٢.٣٤	٢	٢٢٠٠	١	٢٠٠	-	-
الإسماعيلية	٣	٢.٩٤	١٤٠٠	١.٣٧	٢	٩٠٠	١	٥٠٠	-	-
المنيا	٢	١.٩٦	٤٥٠٠	٤.٣٩	٢	٤٥٠٠	-	-	-	-
المنوفية	٢	١.٩٦	١٧٠٠	١.٦٦	١	١٢٠٠	١	٥٠٠	-	-
الفيوم	٢	١.٩٦	١٧٠	٠.١٧	٢	١٧٠	-	-	-	-
مطروح	١	٠.٩٨	٢٠٥٥	٢	١	٢٠٥٥	-	-	-	-
الجيزة	١	٠.٩٨	٥٠٠	٠.٤٩	-	-	١	٥٠٠	-	-
السويس	١	٠.٩٨	٤٠٠	٠.٣٩	-	-	١	٤٠٠	-	-
البحيرة	١	٠.٩٨	٣٥٠	٠.٣٤	١	٣٥٠	-	-	-	-
الدقهلية	١	٠.٩٨	١٥٠	٠.١٥	-	-	١	١٥٠	-	-
الإسكندرية	١	٠.٩٨	٦٠	٠.٠٦	-	-	١	٦٠	-	-
الجملة	١٠٢	١٠٠	١٠٢٥٦٠	١٠٠	٧٨	٩١٣٦٥	٢٣	١١١٣٥	١	٦٠

مصادر الجدول:

١- الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي.

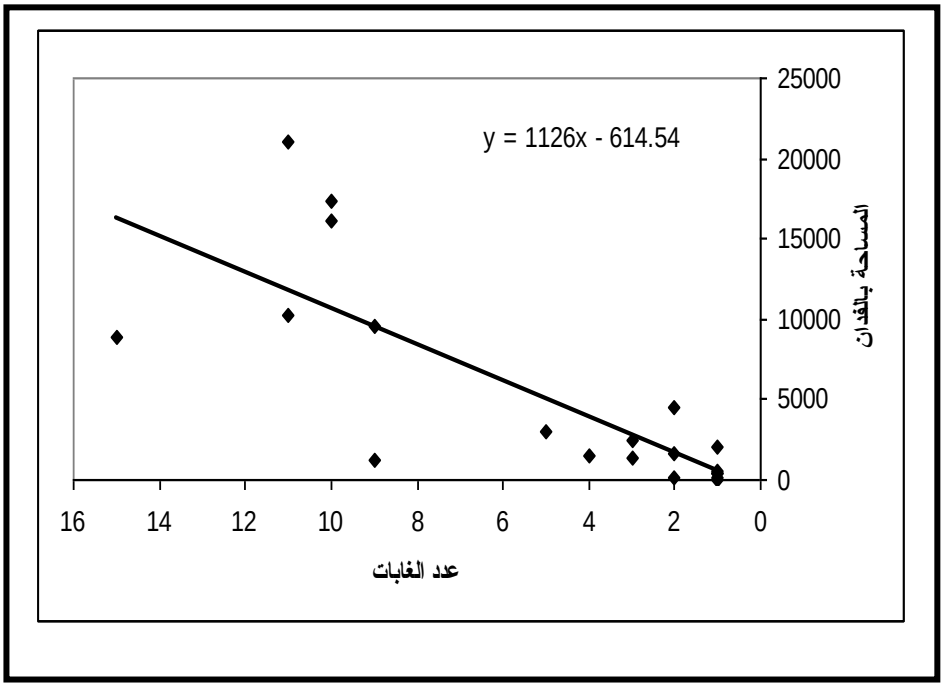
٢- وزارة الدولة لشئون البيئة ، الإدارة العامة لنوعية الأرض والتربة – الغابات والتشجير.

٣- وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، الإدارة المركزية للتشجير والبيئة.

أما عن العلاقة الارتباطية بين عدد الغابات الاصطناعية ومساحتها بالفدان فقد بلغ معامل الارتباط بينهما ٠.٧٨٢ أي ارتباطا قويا وتاما وموجبا دالة عند مستوى المعنوية ٠.٠١ بمعنى انه تبلغ مستوى الثقة في العلاقة بينهما كبير جدا ٩٩.٩٩ % ويعنى ذلك انه كلما زاد عدد الغابات الاصطناعية زادت مساحتها ويؤكد ذلك تقارب النقاط من خط الانحدار. وكذلك يمكن التنبؤ بزيادة المساحة من خلال معادلة خط الانحدار التالية : شكل (٦).

ص = ١١٢٦س – ٦١٤.٥٤

وتعبر ص عن التنبؤ بمساحة الغابات ، وتعبر س عن عدد الغابات



المصدر : من عمل الباحث باستخدام برنامج SPSS ، Excel.

شكل (٦) العلاقة الارتباطية بين عدد الغابات ومساحتها فى مصر ٢٠١٧م

ثالثاً: مياه الصرف الصحي المعالجة المستخدمة لري الغابات الاصطناعية في مصر:

زادت كميات الموارد المائية المتاحة في مصر من ٧٣.٦ مليار م٣ سنة ٢٠٠٩م إلى ٧٦.٤ مليار م٣ سنة ٢٠١٥م بنسبة زيادة ٣.٨% عما كانت عليه ٢٠٠٩م. وتتمثل في ٦ مصادر مائية احتلت حصة مياه نهر النيل المرتبة الأولى بنسبة ٧٢.٦٤% من إجمالي الموارد المائية المتاحة ٢٠١٥م يليها تدوير مياه الصرف الزراعي بنسبة ١٥.٣٢% ثم يليها المياه الجوفية بالوادي والدلتا بنسبة ٩.٠٣% يليها تدوير مياه الصرف الصحي ١.٧% يليها الأمطار والسيول بنسبة ١.١٨% وأخيرا تأتى تحلية مياه البحر في المرتبة الأخيرة بنسبة ضئيلة ٠.١٣% من إجمالي الموارد المائية المتاحة في مصر ٢٠١٥م. جدول (٣) ، والشكلين (٧) ، (٨).

وتعتبر مياه الصرف الصحي المعالجة أحد المصادر المائية التى يمكن استخدامها في أغراض الري إذا ما توافرت بها الشروط الصحية المناسبة حيث تستخدم في ري المحاصيل غير الغذائية للإنسان أو الحيوان وزراعة الغابات في الصحراء لإنتاج الأخشاب والزيوت. وقد أكدت بعض الدراسات أن معظم مياه الصرف الصحي تفيد للاستخدام الزراعي بعد معالجتها بالمحطات القائمة علاوة على أن استخدامها قد يغنى عن الأسمدة الأزوتية.

ومن المتوقع أن تزيد كميات مياه الشرب المستخدمة وبالتالي كميات مياه الصرف الصحي مستقبلا وذلك لزيادة عدد السكان ومستويات المعيشة. ويؤكد ذلك أن تدوير مياه الصرف الصحي زادت كميتها من ١.١ مليار م٣ عام ٢٠٠٩م إلى ١.٣ مليار م٣ عام ٢٠١٥م بنسبة زيادة ١٨.٢% عما كانت عليه ٢٠٠٩م.

جـــدول (٣)

تطور الموارد المائية المتاحة في مصر خلال الفترة ٢٠٠٩ – ٢٠١٥م

الموارد المائية (مليار م٣/السنة)	٢٠٠٩	٪	٢٠١١	٪	٢٠١٣	٪	٢٠١٥	٪
حصة مياه نهر النيل	٥٥.٥	٧٥.٤١	٥٥.٥	٧٥.٢٦	٥٥.٥	٧٣.٦١	٥٥.٥	٧٢.٦٤
تدوير مياه الصرف الزراعي	٩.٦٥	١٣.١٢	٩.٣	١٢.٦١	١٠.١	١٣.٤٠	١١.٧	١٥.٣٢
المياه الجوفية بالوادي والدلتا	٦.٢٥	٨.٤٩	٦.٣	٨.٥٤	٧.٧	١٠.٢١	٦.٩	٩.٠٣
تدوير مياه الصرف الصحي	١.١	١.٤٩	١.٣	١.٧٦	١.٣	١.٧٢	١.٣	١.٧٠
الأمطار والسيول	١.١	١.٤٩	١.٣	١.٧٦	٠.٧٤	٠.٩٨	٠.٩	١.١٨
تحلية مياه البحر	-	-	٠.٠٥	٠.٠٧	٠.٠٦	٠.٠٨	٠.١	٠.١٣
الإجمالي	٧٣.٦	١٠٠	٧٣.٧٥	١٠٠	٧٥.٤	١٠٠	٧٦.٤	١٠٠

المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء ، الكتاب الإحصائي السنوي ٢٠١٦م، إحصاءات البيئة ، ص٣.

ويتضح من الجدول (٤) والشكل (٩) أن كمية الموارد المائية المتاحة في مصر زادت على الاستخدامات المائية عام ٢٠٠٨م فقط بمقدار ٢.١٣ مليار م٣ بينما بدأت تقل كمية الموارد المائية عن الاحتياجات المائية أعوام ٢٠١٠م ، ٢٠١٢م ، ٢٠١٣م بمقدار ٠.٥ ، ٠.٣٤ ، ٠.١ مليار م٣ على الترتيب مما ينذر بالخطر والتهديد في الأمن المائي لمصر في حين تساوت الموارد المائية مع الاحتياجات المائية في أعوام ٢٠٠٩م ، ٢٠١١م ، ٢٠١٤م ، ٢٠١٤م. وتبلغ نسبة الاستخدامات المائية في مصر للزراعة ٨١.٦% عام ٢٠١٥م ، يليها الشرب والاستخدامات الصحية ١٣.٥% ، يليها الفاقد بالتبخر من النيل والترع ٣.٣% ، يليها الصناعة ١.٦% من إجمالي الاستخدامات المائية في مصر. وحتى لا تتفاقم مشكلة نقص المياه مستقبلا في مصر خاصة مع الزيادة المستمرة في عدد السكان وارتفاع مستوى المعيشة في ظل محدودية حصتها من مياه النيل ٥٥.٥ مليار م٣ /سنوياً فضلا عن التأثير المحتمل لسد النهضة الأثيوبي لابد من ترشيد استخدام المياه وتوظيفها بصورة أكثر فاعلية علاوة على

البحث عن بدائل وحلول غير تقليدية لتخطى هذه المشكلة للوصول إلى استقرار الأمن المائي المصري.

جـــــدول (٤)

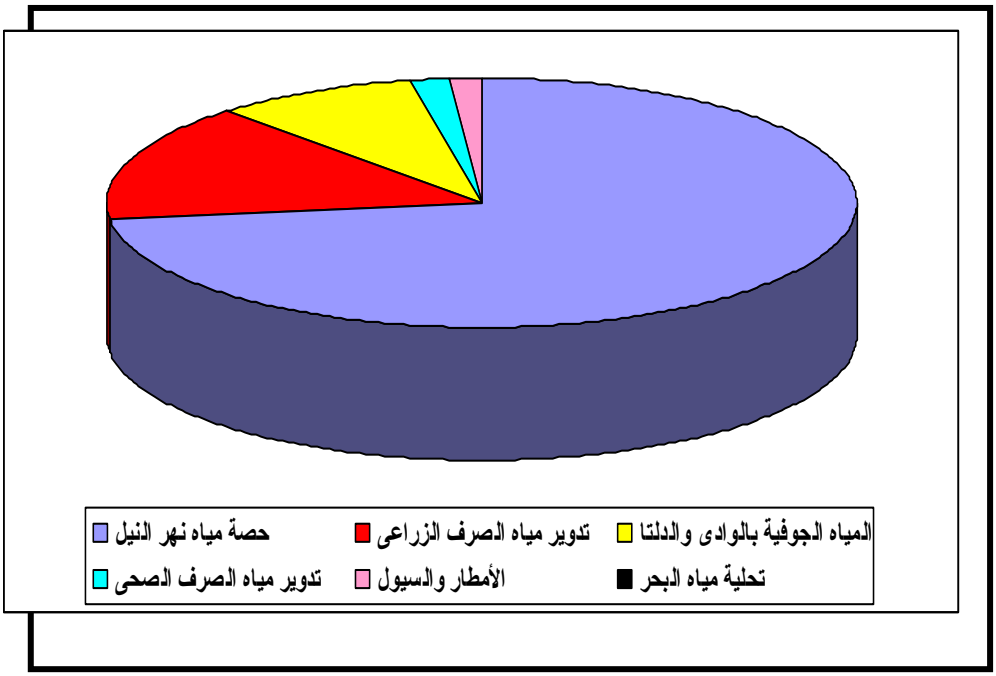
الميزان المائي خلال الفترة في مصر خلال الفترة ٢٠٠٨ – ٢٠١٥م

السنوات	الموارد المائية (مليار م٣/سنة)	الاستخدامات المائية (مليار م٣/سنة)	مقدار العجز والزيادة (مليار م٣/سنة)
٢٠٠٨	٧٢.٣٦	٧٠.٢٣	+٢.١٣
٢٠٠٩	٧٣.٦	٧٣.٦	٠
٢٠١٠	٧٣.٣٥	٧٣.٨٥	-٠.٥
٢٠١١	٧٣.٧٥	٧٣.٧٥	٠
٢٠١٢	٧٤.١٦	٧٤.٥	-٠.٣٤
٢٠١٣	٧٥.٤	٧٥.٥	-٠.١
٢٠١٤	٧٦	٧٦	٠
٢٠١٥	٧٦.٤	٧٦.٤	٠

المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء ،الكتاب الإحصـــائي الســـنوي ٢٠١٦م، إحصاءات البيئة ، ص٣.

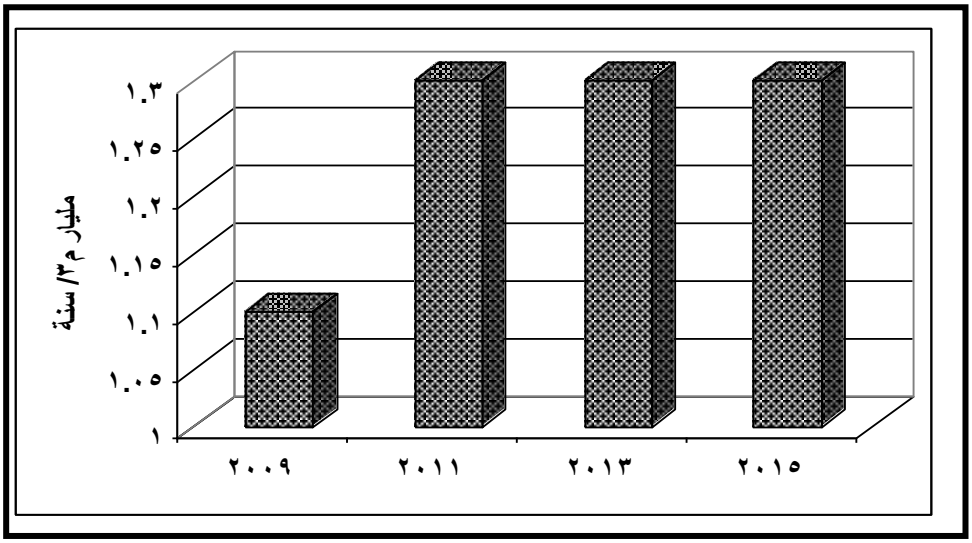
ويزيد من تهديد الأمن المائي المصري وخطورة المشـــكلة أن متوســـط نصيب الفرد من حصة مياه النيل في مصر يتناقص باستمرار كلمـــا زاد عـــدد السكان ففي عام ١٩٩٠م بلغ ١٠٠٩ م٣/سنة ثم تناقص عام ٢٠٠٠م ليصل إلى ٨٤١م٣/سنة ثم تناقص مرة أخرى عام ٢٠١٠م ليصل ٧١٣ م٣/سنة ثم تناقص عام ٢٠١٦م ليصل إلى ٦١٦م٣/سنة بنسبة نقـــص ٣٩% عمـــا كانـــت عليـــة ١٩٩٠م. أي أصبحت مصر تقع تحت حد الفقر المائي والذي يقدر عالميا بمقدار ألف م٣ للفرد سنويا في حالة ثبات حصة مصر من النيل (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي ووزارة التخطيط والمتابعة والإصلاح الإداري ، ٢٠١٥م ، ص ٣٥). ويرجع ذلك لتزايد عدد سكان الجمهورية من ٥٥ مليون نسمة ١٩٩٠م إلى ٩٠

مليون نسمة ٢٠١٦م بنسبة زيادة ٦٤% عما كانت عليه ١٩٩٠م (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء ، ٢٠١٦م ، صفحات مختلفة). ويؤكد ذلك العلاقة الارتباطية العكسية القوية التامة بين نقص متوسط نصيب الفرد من المياه وزيادة عدد السكان والمتمثلة في -٠.٩٨ بمعنى أنه كلما زاد عدد السكان قل متوسط نصيب الفرد من المياه.



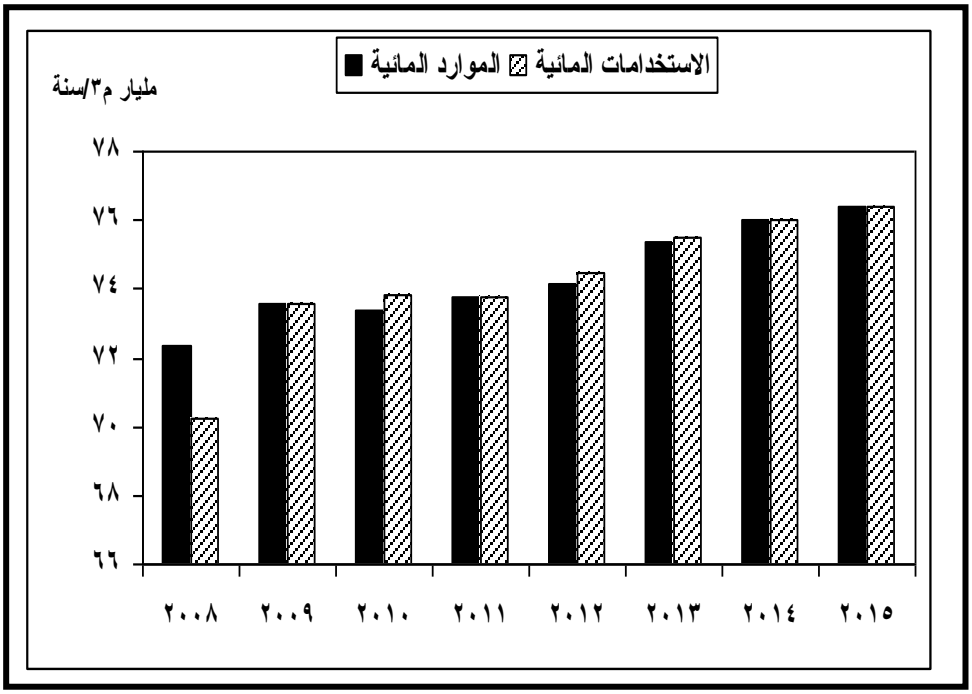
المصدر : من عمل الباحث باستخدام اعتماداً على جدول (٣) باستخدام برنامج Excel.

شكل (٧) نسبة الموارد المائية المتاحة في مصر ٢٠١٥م



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على جدول (٣) باستخدام برنامج Excel.

شكل (٨) تطور تدوير مياه الصرف الصحي في مصر خلال الفترة ٢٠٠٩ – ٢٠١٥م



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على جدول (٤) باستخدام برنامج Excel.

شكل (٩) الميزان المائي خلال الفترة في مصر خلال الفترة ٢٠٠٨ – ٢٠١٥م

محطات مياه الصرف الصحي المعالجة:

يبلغ إنتاج مياه الشرب في مصر حوالي ٢٤.٥ مليون م٣/يوم عام ٢٠١٧م يرجع منها ٨٠% للصرف الصحي أي حوالي ١٩.٦ مليون م٣/يوم التى يعالج منها نحو ١٠.٥ مليون م٣/يوم بمحطات الصرف الصحي وفقا للطاقة الإنتاجية للمحطات (معالجة) مقابل ٩.١ مليون م٣/يوم مياه مهدرة وتسريب وترنشات (غير معالجة). ويبلغ عدد محطات الصرف الصحي نحو ٤١٢ محطة صرف صحي على مستوى الجمهورية عام ٢٠١٧م تنتج حوالي ١٠.٥ مليون م٣/يوميا من مياه الصرف الصحي المعالجة يصرف منها ٧٦.٢% إلى المصارف ، و ١٩% على البحيرات ، و ٤.٨% لري وزراعة الغابات الشجرية الاصطناعية في مصر من إجمالي مياه الصرف الصحي المعالجة.

ويتضح من الجدول (٥) والشكلين (١٠) ، (١١) أن عدد محطات الصرف الصحي التى تروى الغابات الشجرية الاصطناعية مباشرة في مصر بلغ عددها ٨١ محطة صرف بنسبة ١٩.٧% من إجمالي محطات الصرف الصحي بالجمهورية ٢٠١٧م. حيث تروى ١٠٢ غابة شجرية بطاقة إنتاجية تصميمية ١٩١٦ ألف م٣/يوميا ، وطاقة إنتاجية فعلية ٩٦٧ ألف م٣/يوميا تقريبا في عشرين محافظة. وجدير بالذكر أن محطات الصرف الصحي لا تعمل بكامل طاقتها الإنتاجية التصميمية مما ترتب عليه طاقة إنتاجية عاطلة ٨٣٩ ألف م٣/يوميا. واحتلت محافظة أسوان المركز الأول بنسبة ١٣.٥٩% من إجمالي محطات الصرف الصحي المعالجة التى تروى الغابات الشجرية الاصطناعية على مستوى الجمهورية بطاقة إنتاجية فعلية ١٢٨ ألف م٣/يومياً ، يليها محافظة أسيوط بنسبة ١٢.٣٥% ، ثم محافظة قنا بنسبة ١١.١١% ، ثم يليها محافظتي الأقصر والوادي الجديد بالتساوي بنسبة ٩.٨٨% لكل منهما من جملة محطات الصرف الصحي المعالجة لري الغابات الاصطناعية. وهذا يعنى أن المحافظات الخمس الأولى (أسوان ، أسيوط ، قنا ، الأقصر ، الوادي الجديد) استحوذت مجتمعة على أكثر من نصف عدد محطات الصرف الصحي المعالجة لري

الغابات الاصطناعية على مستوى الجمهورية بنسبة ٥٦.٨١% ، وبطاقة إنتاجية فعلية مجتمعة ٤٢٦ ألف م٣/يوميا. بينما نالت المحافظات الباقية (سوهاج ، جنوب سيناء ، البحر الأحمر ، بنى سويف ، شمال سيناء ، الإسماعيلية ، المنيا ، الفيوم ، المنوفية ، مطروح ، الجيزة ، السويس ، البحيرة ، الدقهلية ، الإسكندرية) مجتمعة على ٤٣.١٩% من إجمالي محطات الصرف الصحي المعالجة لري الغابات الاصطناعية بالجمهورية ، وبطاقة إنتاجية فعلية ٥٤٠.٥ ألف م٣/يومياً.

وجدير بالذكر أن العلاقة الارتباطية بين عدد الغابات الاصطناعية وعدد محطات الصرف الصحي المعالجة لري الغابات قوية وطردية وموجبة بلغت +٠.٩٨٣ بمعنى أنه كلما زاد عدد محطات الصرف الصحي المعالجة في مصر زاد عدد الغابات الاصطناعية. أضف إلى ذلك العلاقة الارتباطية الموجبة القوية بين عدد محطات الصرف الصحي المعالجة لري الغابات الاصطناعية والطاقة الإنتاجية الفعلية لمحطات الصرف الصحي والتى بلغت +٠.٦٠٢ . وهذا يؤكد أن الغابات الشجرية الاصطناعية المروية بمياه الصرف الصحي المعالجة سيتزايد عددها مستقبلا نتيجة لتوافر مياه الصرف الصحي في أنحاء الجمهورية.

جـــــدول (٥)

التوزيع الجغرافي لمحطات الصرف الصحي التى تروى الغابات الاصطناعية وطاقتها الإنتاجية ٢٠١٧م

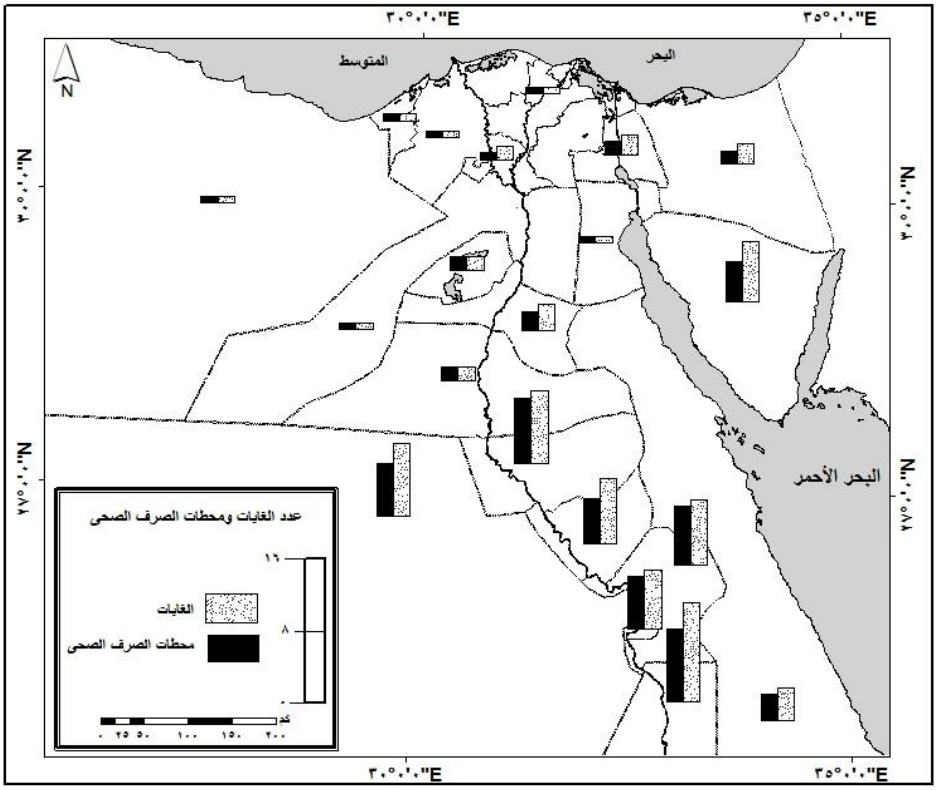
المحافظات	محطات الصرف		الطاقة الإنتاجية ألف م٣/يوم			نوع المعالجة	عدد الغابات
	العدد	%	تصميمية	فعلية	عاطلة		
أسوان	١١	١٣.٥٩	١٦٠	١٢٨	٣٢	حمأة نشطة - برك أكسدة	١٥
أسيوط	١٠	١٢.٣٥	٣٤٢	١٠٧	٢٣٥	برك أكسدة - مرشحات زلطية - معالجة طبيعية	١١
قنا	٩	١١.١١	٢٣٢	٩٦	١٣٦	برك أكسدة - مرشحات زلطية	١٠
الأقصر	٨	٩.٨٨	١٢٨	٧٩	٤٩	برك أكسدة - حمأة نشطة	٩
الوادي الجديد	٨	٩.٨٨	٧٩	١٦	٦٣	برك أكسدة	١١
سوهاج	٧	٨.٦٤	٣٠٠	١٢٧	١٧٣	برك أكسدة - حمأة نشطة	١٠
جنوب سيناء	٦	٧.٤١	٢٢	١١	١١	برك أكسدة - معالجة طبيعية	٩
البحر الأحمر	٤	٤.٩٤	١١٢	٣٣	٧٩	برك أكسدة	٥
بنى سويف	٣	٣.٧١	٧٤	٣٩	٣٥	برك أكسدة - مرشحات زلطية	٤
شما سيناء	٢	٢.٤٧	٣٩	١٨	٢١	برك أكسدة	٣
الإسماعيلية	٢	٢.٤٧	١٣٠	١٣٠	٠	بحيرات مهواة وبرك أكسدة	٣
المنيا	٢	٢.٤٧	١١٠	*	*	برك أكسدة - حمأة نشطة	٢
الفيوم	٢	٢.٤٧	٧	٧	٠	برك أكسدة	٢
المنوفية	١	١.٢٣	٣٥	٣٣	٢	برك أكسدة	٢
مطروح	١	١.٢٣	٢٥	٢٢	٣	برك أكسدة	١
الجيزة	١	١.٢٣	٦٥	٦٥	٠	برك أكسدة	١
السويس	١	١.٢٣	٣٠	٣٠	٠	برك أكسدة	١
البحيرة	١	١.٢٣	٢٠	٢٠	٠	معالجة طبيعية	١
الدقهلية	١	١.٢٣	١.٥	١.٥	٠	برك أكسدة	١
الإسكندرية	١	١.٢٣	٤	٤	٠	برك أكسدة	١
الجملـــة	٨١	١٠٠	١٩١٥.٥	٩٦٦.٥	٨٣٩		١٠٢

مصادر الجدول:

١- الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي ، بيانات غير منشورة.

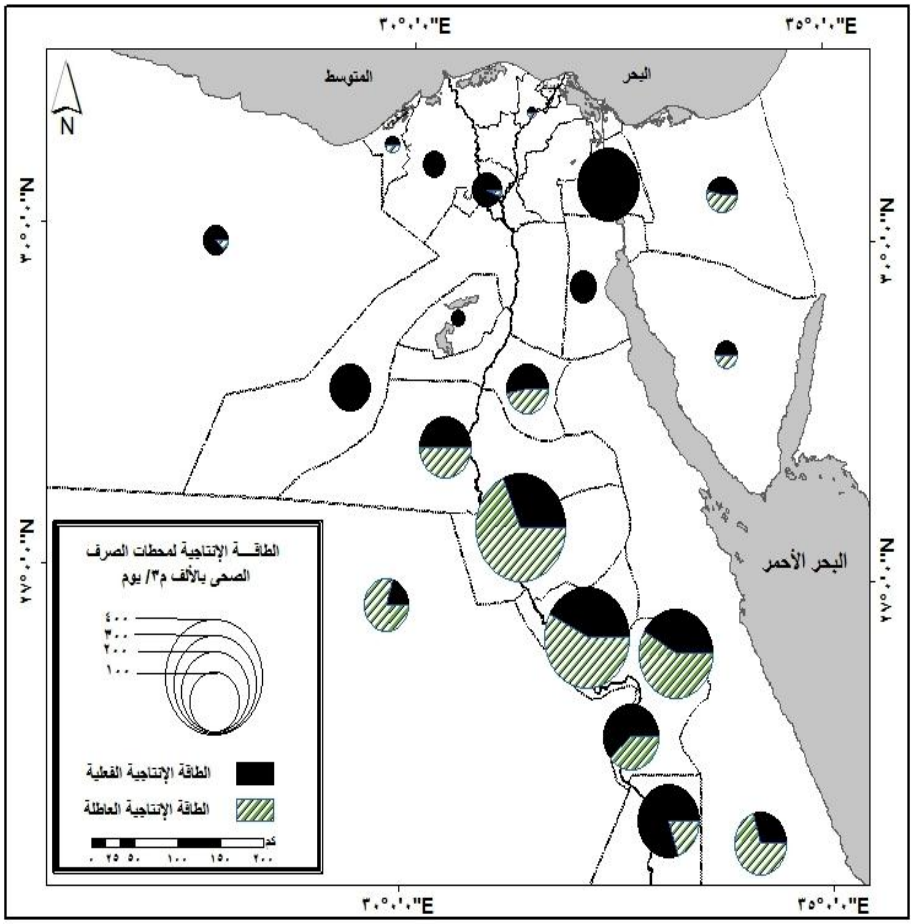
٢- وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي ، الإدارة المركزية للتشجير والبيئة ، بيانات غيـــر منشورة.

* محطات صرف صحي تحت الإنشاء.



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على جدول (٥) باستخدام Arc Map 10

شكل (١٠) التوزيع الجغرافي لعدد محطات الصرف الصحي والغابات في مصر ٢٠١٧م



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على جدول (٥) باستخدام Arc Map 10

شكل (١١) التوزيع الجغرافي للطاقة الإنتاجية الفعلية والعاطلة لمحطات الصرف الصحي في مصر بالألف م٣/يوم ٢٠١٧م

أنواع معالجة مياه الصرف الصحي :

تهدف عملية معالجة مياه الصرف الصحي إلى إزالة الملوثات العالقة والذائبة والكيميائية والبيولوجية التى توجد في مياه الصرف الصحي من خلال المعالجة الطبيعية (إزالة المواد العالقة وترسيب المواد في أحواض حجز الرمال) أو الكيميائية (إضافة مواد كيميائية لتحويل جزء من المواد الذائبة بالتفاعلات الكيميائية إلى مواد عالقة يمكن ترسيبها وإزالتها) أو البيولوجية (إزالة المواد العضوية العالقة والذائبة القابلة للتحلل وتحويلها إلى غازات متطايرة وأنسجة خلايا حيوية تتم إزالتها عن طريق ترسيبها). وتتبع هذه الطرق عمليات تعقيم مياه الصرف الصحي لإزالة البكتيريا والجراثيم المسببة للأمراض. وتتمثل أنواع معالجة مياه الصرف الصحي كالتالي : **(وزارة الإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية، ٢٠٠٥م، ص ٢/٧، ص ص ٣/٥ – ٣/١٢، ص ١-٤ ، إبراهيم وعثمان ، ٢٠١١م ، ص ص ٢٨ – ٢٩)**

أ- **المعالجة التحضيرية:** تستخدم المعالجة الطبيعية في إزالة المواد الصلبة كبيرة الحجم العالقة وغير القابلة للتحلل في مياه الصرف الصحي وتتم هذه المعالجة في المصافي العادية والدقيقة وأحواض حجز الرمال والأتربة والأحواض المهواه لإزالة الزيوت والشحوم .

ب- **المعالجة الأولية:** تستخدم المعالجة الطبيعية والكيميائية في إزالة المواد الصلبة العالقة القابلة للترسيب سواء كانت عضوية أو غير عضوية. وتتم هذه المعالجة في أحواض الترسيب التى تستعمل لحجز المواد الصلبة سواء كانت أحواض ترسيب أفقية أو رأسية.

ج- **المعالجة الثنائية:** تستخدم المعالجة البيولوجية والكيميائية في إزالة المواد العضوية وغيرها من المواد الصلبة المتبقية بعد المرحلة الأولى من المعالجة. باستخدام عملية الأكسدة والتشييد والتنفس الذاتي والحمأه المنشطة والمرشحات الزلطية والمستنقعات والبرك ومعالجة الحمأه.

د- **المعالجة الثلاثية المتقدمة:** تستخدم المعالجة البيولوجية والكيميائية والطبيعية في إزالة مكونات محددة من مياه الصرف الصحي مثل العناصر الغذائية والمعادن الثقيلة التى يتم إزالتها باستخدام المرحلة الثانية وإزالة الأملاح والمواد غير العضوية الذائبة وهى باهظة التكلفة ولذا لا تطبق إلا في أضيق الحدود وعادة ما يتم في هذه المرحلة تعقيم المياه بالكلور لتقليل مستوى المكونات البيولوجية.

وتستخدم الحمأه النشطة لمعالجة مياه الصرف الصحي في ٤ محافظات هى أسوان والأقصر وسوهاج والمنيا وهى عبارة عن إضافة بكتريا لمياه الصرف الصحي المعالجة أوليا في خزان تهوية لتحول المواد العضوية إلى مواد بسيطة وخلايا جديدة يتم فصل المترسب منها عن الماء في وجود هواء مضغوط وحرارة. أما المعالجة الطبيعية فتستخدم في ٣ محافظات هى أسيوط وجنوب سيناء والبحيرة لحجز المواد الطافية وترسيب المواد التى يمكن ترسيبها في أحواض حجز الرمال. أما المرشحات الزلطية فتستخدم في ٣ محافظات هى أسيوط وقنا وبنى سويف وهى عبارة عن التصاق الكائنات الحية بوسط يسمح بتحلل المواد العضوية عند مرور مياه الصرف الصحي عليه. أما المعالجة ببرك وبحيرات الأكسدة فتستخدم في ١٩ محافظة هى أسوان وأسيوط وقنا والأقصر والوادي الجديد وشمال سيناء والمنيا وسوهاج وجنوب سيناء والبحر الأحمر وبنى سويف والفيوم والمنوفية ومطروح والجيزة والدقهلية والإسكندرية والإسماعيلية والسويس وهى عبارة عن استخدام برك ضحلة يتم وضع مياه الصرف الصحي فيها لفترة زمنية ويضاف إليها الأكسجين بالتهوية الاصطناعية حتى تقوم البكتريا الهوائية بتحليل المواد العضوية في الطبقة العليا من البركة وفى الجزء السفلى يتم تحليل المواد العضوية عن طريق البكتريا اللاهوائية.

ويُمكن تصنيف النباتات والمحاصيل المسموح بريها بمياه الصرف الصحي المعالجة وفقا للكود المصري ودرجة المعالجة كالتالي: **(وزارة الإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية ، ٢٠٠٥م ، ص ٢/٧ ، Hassan,F.A., and Ali,H.M., 2013, p p 40 – 41)**

أ- تصلح المعالجة الأولية لزراعة الأشجار الخشبية ونباتات الزيوت الحيوية بشرط عمل سياج حول الغابة وعدم تلامس المياه مباشرة وعدم دخول غير العاملين والماشية واتخاذ الإجراءات الصحية والبعد عن التجمعات السكنية بمسافة ٥ كم مع الالتزام بإجراء التقييم البيئي دورياً.

ب- تصلح المعالجة الثنائية لزراعة القطن والكتان والجوت والأعلاف ومشاتل الزهور ويمكن تربية الماشية غير المدرة للألبان أو غير منتجة للحوم.

ج- تصلح المعالجة الثلاثية المتقدمة لجميع أنواع المحاصيل والبساتين والنباتات بدون أي احتياطات بيئية وصحية.

رابعاً: المردود الاقتصادي والبيئي من إنشاء الغابات الاصطناعية في مصر:

للغابات منافع اقتصادية كثيرة سواء اجتثت أم بقيت على حالها. فقطعها يوفر الخشب واللب وهو أكبر فائدة لها في الوقت الحاضر. وتعتبر الغابات مظهرا جماليا طبيعيا كما تستغل لتجميل المكان وتأتى إليها الأفراد والجماعات للترويح عن النفس. ولو أديرت الغابة وما فيها من حيوانات على وجه حسن فإنها تصبح منطقة سياحية وبالتالي تصير مصدرا للدخل القومي. أضف إلى ذلك أن الغابات تقلل من جرف التربة وتعريتها ومن الفيضانات المدمرة وتلعب دورا كبيرا في حماية الموارد المائية وتدنى البخر وتحسين المناخ وإضافة رطوبة للجو عن طريق النتح خاصة في الجهات الجافة **(الديب ، ٢٠٠٦م ، ص ٤٦٩، عطية وتوفيق ، ٢٠١٢م ، ص ٥٧٦)**.

ولقد أثبتت التجارب أن التجمع الشجري في مساحة فدان واحد من الأراضي الزراعية يمتص ٤٥٠ كجم من غاز ثاني أكسيد الكربون ويطلق

حوالي ٢٥٠ كجم من الأكسجين / ساعة ، كما ثبت أيضا أن ري الأشجار الخشبية بمياه الصرف الصحي المعالجة سواء في الغابات أو المساحات الخضراء يعطى عائدا اقتصاديا مرتفعا مقارنة بالمساحات التى تروى بالمياه التقليدية (الأنهار والأمطار والآبار). وأن الثقل النوعي للأشجار المروية بالمياه المعالجة أعلى منه بتلك المروية بالمياه العادية لما تحتويه مياه الصرف الصحي المعالجة من عناصر مغذية ومواد عضوية مفيدة ، وبالتالي تصلح هذه المياه لاستصلاح الأراضي الصحراوية بزيادة قدرتها على الاحتفاظ بالمياه وزيادة محتواها من المواد العضوية الأمر الذي يجعل إنتاجية هذه الأراضي المستصلحة تفوق مثيلتها التى تروى بالمياه العادية (**وزارة الإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية ، ٢٠٠٥م ، ص ١٥/٢).**

أ- المردود الاقتصادي:

١- زراعة الأشجار بالغابات الاصطناعية لإنتاج الأخشاب :

تم اختيار الأنواع النباتية التى زرعت بالغابات الاصطناعية بعناية وخبرة علمية متميزة حيث يتوافر فيها القيمة الاقتصادية العالية وكذلك ملائمتها للظروف الايكولوجية بهدف إنتاج الأخشاب.

ويتضح من الجدول (٦) أن الغابات الشجرية المروية بمياه الصرف الصحي المعالجة التابعة لوزارتي الزراعة والبيئة تتوزع على ١٦ محافظة هى (أسوان – سوهاج – الأقصر – الوادي الجديد – الإسماعيلية – المنوفية – قنا – الجيزة – بنى سويف – جنوب سيناء – السويس – البحر الأحمر – شمال سيناء – الدقهلية – الإسكندرية – أسيوط) وتضم ٢٤ غابة شجرية على مساحة ١١١٩٥ فدان وتزرع ١٥ نوعا من الأشجار والشجيرات هى (الكايا – الكافور – الكازوارينا – التوت – الأكسيا – الصنوبريات – السرو – الجاتروفا – كنكاربس – الترمينالليا – السيسال – أشجار الزينة – الحور – البامبو – الأثل).

ويُمكن تصنيف المحافظات التى تزرع الأشجار كالتالي :

* **محافظات تزرع نوعا واحدا فقط (سوهاج – السويس – شمال سيناء – أسيوط)** فسوهاج تزرع الكايا في غابتين (سوهاج غرب ، سوهاج شرق) على مساحة ٢٠٠٠ فدان معا اعتمادا على نظام الري بالغمر والتنقيط ، وتزرع السويس الجاتروفا بغابة عتاقة على مساحة ٤٠٠ فدان بنظام الري بالتنقيط ، وتزرع شمال سيناء الكايا بغابة العريش على مساحة ٢٠٠ فدان بنظام الري بالتنقيط ، وتزرع أسيوط الكايا بغابة أسيوط على مساحة ٤٠ فدانا بنظام الري بالتنقيط.
* **محافظات تزرع نوعين (الإسكندرية – البحر الأحمر – بنى سويف – الجيزة – قنا)** فالإسكندرية تزرع الكايا والكازوارينا بغابة ن٩ على مساحة ٦٠ فدانا بنظام الري بالتنقيط ، وتزرع البحر الأحمر الكايا والكازوارينا بغابة الغردقة على مساحة ٢٠٠ فدان بنظام الري بالتنقيط ، وتزرع بنى سويف الكايا والجاتروفا بغابة الواسطة على مساحة ٥٠٠ فدان بنظام الري بالتنقيط ، وتزرع الجيزة الكايا والكازوارينا بغابة الصف على مساحة ٥٠٠ فدان بنظام الري بالتنقيط ، وتزرع قنا الكايا والكافور بغابة قنا على مساحة ٥٠٠ فدان بنظام الري بالغمر.
* **محافظات تزرع ٣ أنواع (الدقهلية)** التى تزرع الكنكاربس والصنوبريات والسرو بغابة جمصة على مساحة ١٥٠ فدانا بنظام الري بالتنقيط.
* **محافظات تزرع ٤ أنواع (أسوان)** التى تزرع الكايا والاكسيا والكافور والترمينالیا فى ٤ غابات هى بلانة وإدفو ونصر النوبة ووادي العلاقى على مساحة مجتمعة ٢١٨٥ فدانا بنظامي الري بالغمر والتنقيط.
* **محافظات تزرع ٥ أنواع (الأقصر)** التى تزرع الكايا والأكسيا والكافور والجاتروفا والتوت بغابة الأقصر على مساحة ١٧٠٠ فدان بنظامي الري بالغمر والتنقيط.

* **محافظات تزرع ٦ أنواع (جنوب سيناء)** التى تزرع الكايا والكافور والحور والتوت والكازوارينا وأشجار وشجيرات الزينة في ٣ غابات هى طور سيناء ونويبع وشرم الشيخ على مساحة مجتمعة ٤٦٠ فدانا بنظامي الري بالغمر والتنقيط.
* **محافظات تزرع ٧ أنواع فأكثر (الوادى الجديد – الإسماعيلية – المنوفية)** فالوادي الجديد تزرع الكايا والكافور والكازوارينا والترمينااليا والأثل والسرو والأكسيا والصنوبريات في ٣ غابات هى موط والخارجة وباريس على مساحة مجتمعة ١٣٠٠ فدان بنظامي الري بالغمر والتنقيط ، وتزرع الإسماعيلية السرو والتوت والصنوبريات والكازوارينا والكافور والكايا وكنكاربس و السيسال والبامبو بغابة سرابيوم على مساحة ٥٠٠ فدان بنظام الري بالتنقيط ، وتزرع المنوفية السرو والتوت والصنوبريات والأكسيا والكازوارينا والكافور والكايا والسيسال وأشجار وشجيرات الزينة بغابة الصداقة المصرية الصينية على مساحة ٥٠٠ فدان بنظام الري بالتنقيط.

<u>ويُمكن تصنيف الأشجار على مستوى المحافظات كالتالي :</u>

* **الكايا Khaya senegalensis (الماهوجنى الإفريقي) أشجار خشبية:** ينتشر هذا النوع من الأشجار في ١٤ محافظة من جملة ١٦ محافظة التى يزرع فيها غابات شجرية اصطناعية تابعة لوزارتي الزراعة والبيئة بنسبة ٨٧.٥% (أسوان – سوهاج – الأقصر – الوادى الجديد – الإسماعيلية – المنوفية – قنا – الجيزة – بنى سويف – جنوب سيناء – البحر الأحمر – شمال سيناء – الإسكندرية – أسيوط).
* **الكافور Eucalyptus sp. سياج وحزام اخضر:** يزرع في ٧ محافظات بنسبة ٤٤% (أسوان – الأقصر – الوادى الجديد – الإسماعيلية – المنوفية – قنا – جنوب سيناء).

* **الكازوارينا .Casuarina sp أشجار وحزام أخضر:** تزرع في ٧ محافظات بنسبة ٤٤% (الإسكندرية – البحر الأحمر – جنوب سيناء – الجيزة – المنوفية – الإسماعيلية – الوادى الجديد).
* **التوت .Morus sp:** يزرع في ٤ محافظات بنسبة ٢٥% (الأقصر – الإسماعيلية – المنوفية – جنوب سيناء).
* **الأكسيا Acacia saligna أشجار طبية وزينة وزيت:** تزرع في ٤ محافظات بنسبة ٢٥% (أسوان – الأقصر – الوادى الجديد – المنوفية).
* **الصنوبريات .Pinus sp أشجار خشبية:** تزرع في ٤ محافظات بنسبة ٢٥% (الدقهلية – المنوفية – الإسماعيلية – الوادى الجديد).
* **السرو .Cupressus sp أشجار وحزام أخضر:** تزرع في ٤ محافظات بنسبة ٢٥% (الدقهلية – المنوفية – الإسماعيلية – الوادى الجديد).
* **الجاتروفا Jatropha curcas أشجار زيتية:** تزرع في ٣ محافظات بنسبة ١٩% (الأقصر – بنى سويف – السويس).
* **كونكاربس .Concarpus sp أشجار زينة:** تزرع في محافظتين بنسبة ١٢.٥% (الدقهلية – الإسماعيلية).
* **الترمينالليا .Terminalia sp:** تزرع في محافظتين بنسبة ١٢.٥% (أسوان – الوادى الجديد).
* **السيسال Agava sisalana:** تزرع في محافظتين بنسبة ١٢.٥% (الإسماعيلية – المنوفية).
* **أشجار الزينة Ornamental trees and plants:** تزرع في محافظتين بنسبة ١٢.٥% (المنوفية – جنوب سيناء).
* **الحور .Popular sp أشجار زينة:** تزرع في محافظة واحدة بنسبة ٦% (جنوب سيناء).
* **البامبو Dendrocalamus strictus أشجار صناعات الزينة :** تزرع في محافظة واحدة بنسبة ٦% (الإسماعيلية).

* **الأثل:** تزرع في محافظة واحدة بنسبة ٦% من جملة ١٦ محافظة التى يزرع فيها غابات شجرية اصطناعية تابعة لوزارتي الزراعة والبيئة (الوادى الجديد).

وجدير بالذكر أن الكازوارينا احتلت المركز الأول من حيث المساحة المنزرعة ٥٤.٤% ، وعدد الأشجار ٦٧.٢% من إجمالي الأشجار الخشبية في مصر ٢٠١٠م ، يليها الكافور في المركز الثاني بنسبة ٣٩.١% ، ١٦.٨% من إجمالي المساحة المنزرعة وعدد الأشجار . ويعنى هذا أن الكازوارينا والكافور استحوذتا معا على ٩٣.٥% ، ٨٤% من إجمالي المساحة المنزرعة وعدد الأشجار في مصر. بينما لم تنل الأنواع الأخرى من الأشجار (التوت والسنط والصفصاف) إلا على نسب ضئيلة من المساحة المنزرعة ٦.٥% ، وعدد الأشجار ١٦% من إجمالي الجمهورية. مما يؤكد على أهمية زراعة الكازوارينا والكافور في مصر وتوافر شروط نموهما بها (**وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي ٢٠٠٩/٢٠١٠م ، صفحات مختلفة**).

جـــــدول (٦)

أنواع الأشجار بالغابات الاصطناعية التابعة لوزارتي البيئة والزراعة ٢٠١٧م

المحافظة	اسم الغابة	المساحة بالفدان	نظام الري	الأشجار المزروعة
أسوان	بلانة	١٢٣٥	التنقيط	الكايا - الأكسيا - الكافور - الترمينااليا
	وادي العلاقى	٥٥٠	التنقيط	الكايا- الكافور - الترمينااليا
	ادفو	٣٠٠	بالغمر	الكايا
	نصر النوبة	١٠٠	التنقيط	الكايا - الاكسيا - الكافور - الترمينااليا
سوهاج	سوهاج غرب	١٠٠٠	بالغمر والتنقيط	الكايا
	سوهاج شرق	١٠٠٠	بالغمر والتنقيط	الكايا
الأقصر	الأقصر	١٧٠٠	بالغمر والتنقيط	الكايا - الأكسيا - الكافور - الجاتروفا - التوت
الوادي الجديد	موط	٧٠٠	التنقيط	الترمينااليا
	الخارجة	٤٠٠	بالغمر	الكايا - الكافور - الكازوارينا - الترمينااليا - الاتل
	باريس	٢٠٠	التنقيط	السرو - الأكسيا - الصنوبريات - الكازوارينا
الإسماعيلية	سراييوم	٥٠٠	التنقيط	السرو - التوت - الصنوبريات - الكازوارينا - الكافور - الكايا - كنكاربس - السيسال - البامبو
المنوفية	الصداقة المصرية الصينية	٥٠٠	التنقيط	السرو - التوت - الصنوبريات - الأكسيا - الكازوارينا - الكافور - الكايا - السيسال - شجيرات الزينة
قنا	قنا	٥٠٠	بالغمر	الكافور - الكايا
الجيزة	الصف	٥٠٠	التنقيط	الكازوارينا - الكايا
بنى سويف	الواسطة	٥٠٠	التنقيط	الكايا - الجاتروفا
جنوب سيناء	طور سيناء	٢٠٠	بالغمر والتنقيط	التوت - الكازوارينا - الكافور - الحور
	نويبع	٢٠٠	التنقيط	الكازوارينا - الكايا
	شرم الشيخ	٦٠	التنقيط	الكازوارينا - أشجار وشجيرات الزينة
السويس	عتاقة	٤٠٠	التنقيط	الجاتروفا
البحر الأحمر	الغردقة	٢٠٠	التنقيط	الكازوارينا - الكايا
شمال سيناء	العريش	٢٠٠	التنقيط	الكايا
الدقهلية	جمصة	١٥٠	التنقيط	السرو - الصنوبريات - كنكاربس
الإسكندرية	ن٩	٦٠	التنقيط	الكازوارينا - الكايا
أسيوط	أسيوط	٤٠	التنقيط	الكايا
الجملة	**٢٤**	**١١١٩٥**		

المصدر: وزارة البيئة، الإدارة العامة لنوعية الأرض والتربة – الغابات والتشجير.

وتجدر الإشارة إلى أن شجرة الباولونيا أو البولفينية **Paulownia Tomentosa** تعد من أسرع الأشجار نموا وأكثرها انتشارا تجاريا لأغراض إنتاج أخشاب صلبة وتمتلك من ٦ – ١٧ صنفا ويمكن زراعتها في مصر بكثافة لملائمة ظروف نموها حيث تتعمق حتى ٤٠ قدما وتزيل ملوحة التربة وتمتص المياه العادمة وتزدهر في الأراضي الهامشية ، وتكون أعلى معدلات للنمو في درجة حرارة من ٢٤ – ٣٣م ، وتصلح للزراعة في درجة حرارة تصل إلى ٥٠م. وتتميز بأزهارها ذات الرائحة العطرية وخشبها الخفيف وتستعمل في تصنيع الأثاث والأبواب والديكورات وأعمدة الكهرباء والأرضيات والورق. وتزرع بسبب خشبها الصلب الثمين ولتنظيف الهواء ولمعالجة المياه ولمنع انجراف التربة ولتكوين أرض خصبة تنمو فيها الأعشاب العضوية والمحاصيل الأخرى. وتمكث في الأرض حوالي ٨٥ – ١٠٠ عام وموطنها الأصلي الصين. ويتميز خشبها بمقاومة الاعوجاج والتشقق والنار والماء ، علاوة على سهولة نحته وتشكيله وخفة وزنه ومقاومة التسوس والتعفن والنمل الأبيض ، فضلا عن سهولة تلوينه والرسم عليه ، وعازل قوى للحرارة والرطوبة (السيد ، ٢٠١٦م ، ص ص ٢٣ – ٢٥).

جـــدول (٧)

اقتصاديات بعض الأشجار الخشبية بالغابات الاصطناعية وعائدها السنوي في مصر

نوع الأشجار	دورة استكمال نمو الأشجار (سنة)	عدد الأشجار المزروعة بالفدان الواحد	كمية الأخشاب المنتجة من الفدان الواحد بالطن	العائد السنوي للفدان الواحد بالألف جنيه
الكازوارينا	١٢ – ١٥	١٣٠	١٣٠	٢
الكافور	١٢ – ١٥	١٦٨	١١٠	٢
الحور	١٢ – ١٨	١٠٥	١٩٠	٥
الكايا	٢٠ – ٢٨	١٦٨	٢٠٠ – ٣٥٠	٧ – ١٠
الماهوجنى	٢٠ – ٢٨	٣٤٠	٢٠٠ – ٣٥٠	٧ – ١٠

المصدر: جمهورية مصر العربية، وزارة الإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية، مركز بحوث الإسكان والبناء، الكود المصري لاستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في مجال الزراعة، الملحق الأول (الدليل الإرشادي المصري لاستغلال مياه الصرف الصحي المعالجة في مجال الزراعة)، مسودة نهائية، فبراير ٢٠٠٥م ، ص ص ١٥/٣ – ١٥/٤.

ويتضح من الجدول (٧) أهمية العائد الاقتصادي لزراعة الأشجار الخشبية بالغابات الاصطناعية وزيادة الدخل القومي نتيجة لاستغلالها في الصناعات الخشبية ومصانع للأثاث والإسكان والفحم من زراعة أشجار الكايا ، وإنشاء مصانع لغزل الحرير من ديدان القز التى تربى على أوراق التوت ، وكذلك إنشاء مصانع لإنتاج الحبال من أشجار السيسال ، ومصانع لإنتاج الصموغ والراتنجات من أشجار السنط العربي ، ومصانع لإنتاج الزيوت من أشجار جوجوبا والجاتروفا. فالكازوارينا تستخدم كمصدات للرياح ، والكافور يستخدم للتظليل في الطرق السريعة ، والحور يستخدم في تصنيع القشرة الخشبية والأبلاكاش، والكايا (الماهوجنى) تستخدم فى صناعة الأثاث والقشرة الخشبية.

وتبلغ كمية الأخشاب المنتجة من الماهوجنى أو الكايا بالفدان الواحد حوالي ٢٠٠ – ٣٥٠ طنا ٢٠٠٥ بعائد سنوي ٧ – ١٠ آلاف جنيه للفدان وهما يمثلان أعلى عائد مقارنة بأنواع الأشجار الأخرى. يليهما الحور الذي ينتج بالفدان الواحد نحو ١٩٠ طنا من الأخشاب بعائد ٥ آلاف جنيه للفدان. يليها الكافور الذي ينتج بالفدان الواحد نحو ١١٠ طنا من الأخشاب بعائد ٢٠٠٠ جنيه للفدان. وأخيرا الكازوارينا التى تنتج بالفدان الواحد نحو ١٣٠ طنا من الأخشاب بعائد ٢٠٠٠ جنيه للفدان.

ويعتبر الخشب من الخامات الواسعة الانتشار فهو يستخدم كوقود وكمادة خام في صناعات مختلفة وفى الأعمال الإنشائية والأثاث وكدعامات في المناجم وفلنكات السكك الحديدية وسوف يزداد الطلب على الخشب مستقبلا كلما تقدمت حركة التصنيع وارتفع مستوى المعيشة. ويصنع ٩٠% من إنتاج الورق في العالم من لب الخشب وذلك من ألياف السيليلوز التى يحتويها الخشب. ويتزايد طلب اللب والورق على الخشب باستمرار. وينتج اللب والورق من الأخشاب اللينة والصلبة على السواء بطريقتين الأولى ميكانيكية بطحن الأخشاب اللينة وغمر العجينة بالمياه ، والثانية كيماوية بتقطيع الخشب اللين إلى جزيئات صغيرة ثم إضافة محاليل الأحماض عليها (كالكالسيوم والمغنسيوم والصودا الكاوية) **(الديب ، ٢٠٠٦م ، ص ٤٨٣ ، ص ص ٤٨٥ – ٤٨٦).**

ويزيد من أهمية الأخشاب المنتجة من الغابات الاصطناعية في مصر أنها ستقلل استيراد الأخشاب والورق من الخارج وبالتالي ستوفر العملات الأجنبية. ويؤكد ذلك أن واردات مصر من الأخشاب بلغت ١٣٣٢٥ مليون جنيه مقابل صادرات ٣٣٣ مليون جنيه منه عام ٢٠١٥م. أي أن خلال الفترة من ما بين ٢٠٠٥ – ٢٠١٥م تفوقت واردات الأخشاب على صادراتها في مصر بمقدار ١٢٩٩٢ مليون جنيه. أضف إلى ذلك أن واردات الأخشاب زادت من ٣٩٠٢ مليون جنيه ٢٠٠٥م إلى ١٣٣٢٥ مليون جنيه ٢٠١٥م بنسبة زيادة ٢٤٢% عما كانت عليه ٢٠٠٥م. جدول (٨) ، والشكل (١٢).

وبالمثل بلغت واردات مصر من الورق ١١٨٥٢ مليون جنيه مقابل صادرات ٢٠٢٨ مليون جنيه منه عام ٢٠١٥م. أي أنه خلال الفترة من ما بين ٢٠٠٥ – ٢٠١٥م تفوقت واردات الورق على صادراتها في مصر بمقدار ٩٨٢٤ مليون جنيه. أضف إلى ذلك أن واردات الورق زادت من ٢٣٩٣ مليون جنيه ٢٠٠٥م إلى ١١٨٥٢ مليون جنيه ٢٠١٥م بنسبة زيادة ٣٩٥% عما كانت عليه ٢٠٠٥م. جدول (٩)، والشكل (١٣).

جـــدول (٨)

تطور الصادرات والواردات من الأخشاب في مصر (٢٠٠٥ – ٢٠١٥م)

القيمة بالمليون جنيه

السنوات	قيمة الصادرات	قيمة الواردات	الفرق بين قيمة الصادرات والواردات	٪ قيمة الصادرات إلى قيمة الواردات من الأخشاب
٢٠٠٥	٤٩	٣٩٠٢	ـ ٣٨٥٣	١.٣
٢٠٠٧	٩٤	٤٩٦٧	ـ ٤٨٧٣	١.٩
٢٠٠٩	١٩٤	٦٠٢١	ـ ٥٨٢٧	٣.٢
٢٠١١	١٧٧	٨٠٠٦	ـ ٧٨٢٩	٢.٢
٢٠١٣	٢٧٤	٩٩٥٦	ـ ٩٦٨٢	٢.٨
٢٠١٥	٣٣٣	١٣٣٢٥	ـ ١٢٩٩٢	٢.٥

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، الكتاب الإحصائي السنوي ٢٠١٦م ، إحصاءات التجارة، ص ص ١٠-١٣.

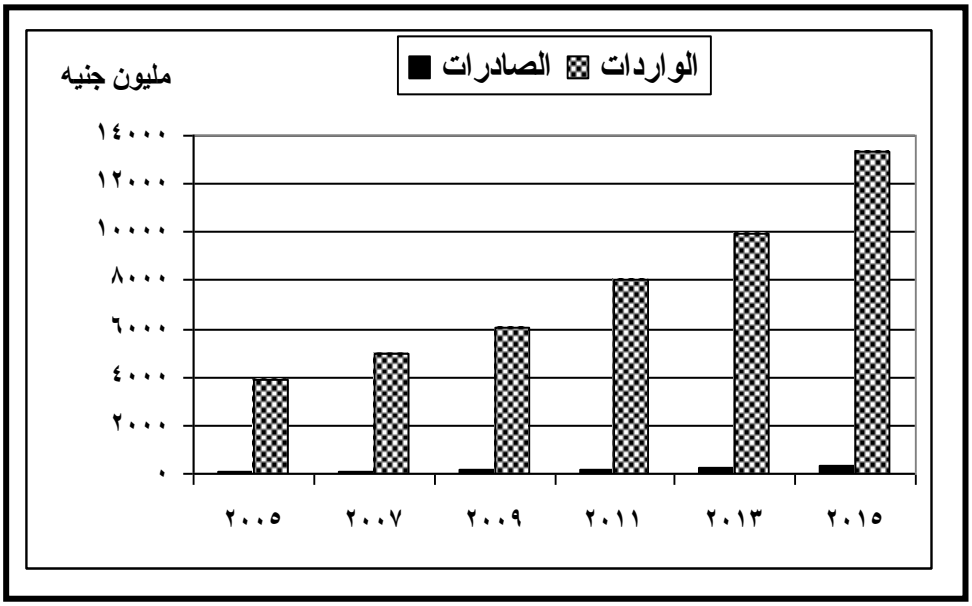
جـــــدول (٩)

تطور الصادرات والواردات من الورق في مصر (٢٠٠٥ – ٢٠١٥م)

القيمة بالمليون جنيه

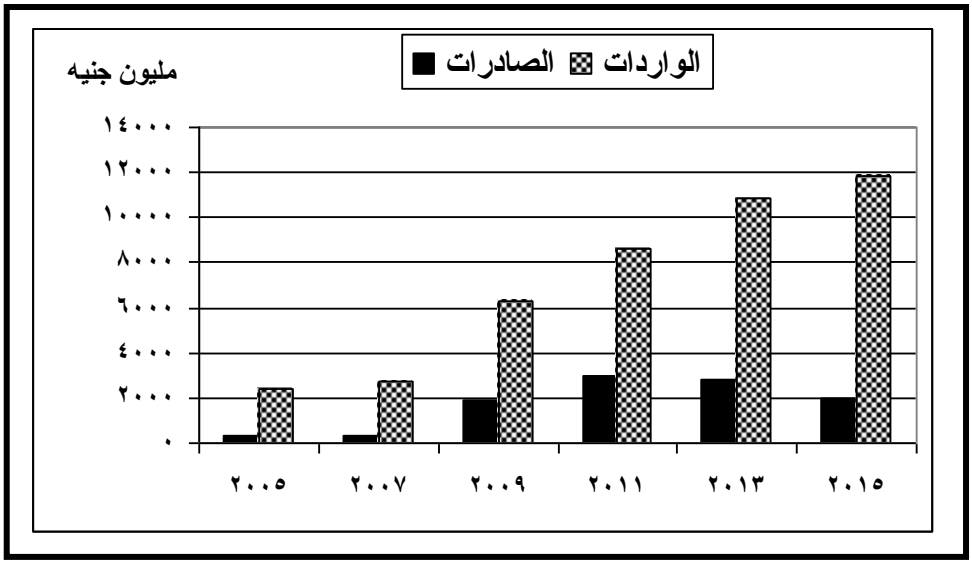
السنوات	قيمة الصادرات	قيمة الواردات	الفرق بين قيمة الصادرات والواردات	٪ قيمة الصادرات إلى قيمة الواردات من الورق
٢٠٠٥	٣٢٦	٢٣٩٣	ـ ٢٠٦٧	١٣.٦
٢٠٠٧	٣١٥	٢٧١٢	ـ ٢٣٩٧	١١.٦
٢٠٠٩	١٨٩٣	٦٢٧٥	ـ ٤٣٨٢	٣٠.٢
٢٠١١	٢٩٥٠	٨٦٣٥	ـ ٥٦٨٥	٣٤.٢
٢٠١٣	٢٨٠٧	١٠٨٦٧	ـ ٨٠٦٠	٢٥.٨
٢٠١٥	٢٠٢٨	١١٨٥٢	ـ ٩٨٢٤	١٧.١

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصـــاء، الكتـــاب الإحصائي السنوي ٢٠١٦م، إحصاءات التجارة، ص ص ١٠-١٣.



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على جدول (٨) باستخدام برنامج Excel.

شكل (١٢) تطور قيمة الصادرات والواردات من الأخشاب في مصر (٢٠٠٥ – ٢٠١٥م)



المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على جدول (٩) باستخدام برنامج Excel.

شكل (١٣) تطور قيمة الصادرات والواردات من الورق في مصر (٢٠٠٥ – ٢٠١٥م)

٢- زراعة الجاتروفا والجوجوبا بالغابات الاصطناعية لإنتاج الزيوت الحيوية:

الجاتروفـا:

http://www.eeaa.gov.eg ، EL-Tohamy,S.A ., et al, 2012, pp 336-337

نجحت زراعة الجاتروفا في صعيد مصر (الأقصر) بالغابة الاصطناعية التى تُروى بمياه الصرف الصحي المعالجة ، وذلك ضمن المشروع القومي للاستخدام الآمن لمياه الصرف الصحي المعالجة في زراعة الغابات الشجرية. وتمت زراعة الشتلات في التربة الرملية بمسافات ٣ x ٣ أمتار (٤٦٦ نباتا/فدان) اعتماداً على مياه الصرف الصحي المعالجة بدون استخدام أي نوع من أنواع التسميد. وتتفوق زراعته في مصر على نظيرها في العديد من الدول الأخرى لارتفاع معدلات النمو الخضري والإثمار بعد ١٨ شهراً من زراعة الشتلات بينما وصل ذلك في العديد من الدول الأخرى إلى ٣ سنوات. وقد بلغ محصول الشجرة الواحدة بعد سنتين من الزراعة ٣-٤ كجم ومن المتوقع زيادة

المحصول بزيادة عمر الأشجار والذي يصل إلى ١٢ – ١٨ كجم/شجرة . والجاتروفا Jatropha Curcas شجيرة أو شجرة صغيرة تتبع العائلة Euphorbiaceae وموطنها الأصلي أمريكا الجنوبية ومنها انتشرت الشجيرات إلى العديد من المناطق الجافة وشبة الجافة والاستوائية في العالم ، ويصل ارتفاعها ٧ – ١٠ أمتار وثمارها عبارة عن كبسولة طولها ٢.٥ سم تحتوى على ٣ بذور لونها أسود وتزهيرها في إبريل وإثمارها في مايو. وتنتج بذور الجاتروفا المنزرعة بالأقصر زيت حيوي Biodiesel تم تكريره بأحد المعامل الانجليزية وثبت من النتائج أن مستوى إنتاج هذا الزيت الحيوي أعلى من نظيره في البلاد الأخرى. وبلغت نسبة الزيت في البذور ٣٥ – ٤٠% وفق موسم النضج ، ولا يستخدم هذا الزيت في الاستخدام الآدمي ولكنه يستعمل كوقود لاشتعاله دون انبعاث أبخرة ملوثة للبيئة لذا يُطلق عليه الزيت الصديق للبيئة ، كما يستخدم للإضاءة وعدة أغراض صناعية أخرى. ومن المؤكد أن هذا الزيت النباتي يعتبر جزءا أساسيا لتوفير الاحتياجات الواعدة التجارية إما مفرداً أو بعد خلطه بزيت الديزل حيث يمكن استخدامه للسيارات دون تعديلات جوهرية في التصميم. وتجدر الإشارة إلى أن الزيت الحيوي أصبح من الأهمية بمكان في دول الاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة الأمريكية . وتشترط الدول الأوروبية أن يخلط بنسبة ٥ – ٨% مع زيت الديزل في الاستخدام الصناعي والسيارات كأحد الشروط البيئية في تلك الدول مما أعطى أهمية للتوسع في زراعة النباتات المنتجة لهذه النوعية من الزيوت ذات العائد الاقتصادي والتصديري المرتفع. أضف إلى ذلك أن شجيرة الجاتروفا تستخدم كسور وسياج للمزارع لحمايتها من اعتداءات الحيوانات على المحاصيل الحقلية وكذلك لها إمكانيات متميزة في مقاومة انجراف التربة بالرياح وتعمل على تثبيت الكثبان الرملية.

وفى مارس ٢٠١٥م وقع وزير البيئة ومحافظ أسوان بروتوكول تعاون بين الوزارة والمحافظة حول مشروع وادي العلاقى بأسوان في إطار تحقيق التنمية المستدامة ونشر الوعي البيئي وتحقيق الاستفادة القصوى من إعادة

استخدام مياه الصرف الصحي المعالج لمدينة أسوان ، وذلك بمنع إلقاء مياه الصرف الصحي المعالج في نهر النيل والاستفادة منها في زراعة غابات خشبية اصطناعية على مساحات كبيرة بمنطقة العلاقى بأسوان لتحسين نوعية الهواء وزيادة المساحات الخضراء للحد من التلوث والتقليل من أسباب حدوث التغيرات المناخية الضارة. بالإضافة للعائد الاقتصادي من زراعة نبات الجاتروفا عن طريق الاستفادة من النواتج التى تنتج عنه واستصلاح الأراضي لضمان تحقيق تنمية بيئية مستدامة.

وتقوم محافظة أسوان بمباشرة إجراءات التعاقد طبقا للقانون رقم ٨٩ لسنة ١٩٩٨م لتجهيز ألف فدان بمشروع العلاقى بأسوان وتجهيز البنية الأساسية والتحتية واستصلاحها وزراعتها بنبات الجاتروفا للاستفادة من مياه الصرف الصحي والصناعي بمحافظة أسوان والتى تبلغ كميتها ١١٥ ألف م٣/يوم. ويتعاون الطرفان (المحافظة ووزارة البيئة) طبقا للبروتوكول في وضع برامج لحماية البيئة والحد من التلوث واستصلاح الأراضي. حيث تقدم وزارة البيئة ١٠ ملايين جنيه للمحافظة لتجهيز البنية الأساسية والتحتية واستصلاح مساحة ألف فدان بوادي العلاقى بأسوان مقابل أن تقوم محافظة أسوان بالتنسيق مع شركة مياه الشرب والصرف الصحي للالتزام بتوفير مياه الري اللازمة لهذه الأراضي بعد استصلاحها لضمان استدامة المشروع وعدم تعطله مستقبلا من خلال الإدارة الفنية والقانونية بمحافظة أسوان ووزارة البيئة. وفي العام نفسه ٢٠١٥م وقعت وزارة البيئة والإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية بروتوكول للتعاون بشأن مشروع العلاقى بأسوان للاستفادة القصوى من إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالج لمدينة أسوان في إنشاء غابات خشبية اصطناعية على مساحات كبيرة بمنطقة العلاقى لزراعة الجاتروفا. ويتضمن البروتوكول أن تقوم وزارة الإسكان بتجهيز ٦٠٠ فدان بمشروع العلاقى بالبنية الأساسية والاستصلاح وزراعة الجاتروفا على مياه الصرف الصحي والصناعي بأسوان المنتج أغلبها من محطات كيما ١ وكيما ٢ ومحطة العلاقى مقابل أن تشارك وزارة البيئة

بمبلغ ٤ ملايين جنيه لإعداد البنية الأساسية. كما وقعا بالبروتوكول مراعاة المعايير والاشتراطات البيئة لمحطات الصرف الصحي وتقييم الأثر البيئي لتحقيق التنمية المستدامة بالأساليب الحديثة بالمعالجة اللامركزية.

الجوجوبا:

(الجمال وآخرون ، ٢٠١٧م ، ص ص ٥ – ٨ ، ص ص ١٦ – ٢١ ، ص ص ٥٥ – ٦٢ ، Sandha,G.K., and Swami,V.K., 2008, pp 959 – 960).

يُعد نبات الجوجوبا Jojoba أو الهوهوبا Hohoba من النباتات الصناعية الجديدة المدخلة إلى مصر وأكثرها ملائمة للزراعة في المناطق الصحراوية الجديدة من حيث تحمله الشديد للجفاف والملوحة ودرجات الحرارة العالية فضلا عن إمكانية نموه على مياه الصرف الصحي المعالجة. ويرجع أصل جوجوبا إلى لهجة هنود باجا الحمر هوهوا أو جوجوا والذي حرف للأسبانية ليصبح Jojoba وموطنها الأصلي صحراء سونورا التى تبدو على شكل مثلث قاعدته تضم كاليفورنيا وأريزونا بالولايات المتحدة الأمريكية وقمة المثلث في ولاية باجا بالمكسيك. وتتمثل مميزات زراعة الجوجوبا في أنها ذو ربحية عالية على المدى البعيد ، وتنتج زيت فريد واستثنائي ، وتنمو في الأراضي الهامشية ، وتحتاج لكميات مياه أقل من معظم المحاصيل وتقاوم الملوحة واحتياجاتها التسميدية قليلة ، ولا تتأثر بالأمراض النباتية إلى حد بعيد ، ولا تحتاج إلى معدات زراعية خاصة ، فضلا عن سهولة ورخص استخلاص الزيت منها. ويستخدم الزيت المنتج من نبات الجوجوبا في صناعة الورنيش والصابون وزيت الشعر والشمع (لتلميع الأرضيات) وصناعة البلاستيك وبعض الأدوية والعقاقير الطبية وعلاج الصدفية والالتهابات الجلدية وصناعة المراهم. بالإضافة إلى تزييت المحركات ذات القدرة العالية والأجهزة الهيدروليكية ونقل الحركة ، فضلا عن المواد اللاصقة وأحبار الطباعة ومستحضرات التجميل والتحضيرات الصيدلية.

ويؤكد ذلك أن شركة Koei Perfumery اليابانية لمستحضرات التجميل أثبتت نجاحه على جلد الإنسان ، وتم التوصل إلي النتائج نفسها في الولايات المتحدة الأمريكية. أضف إلى ذلك فائدته في معاملة المياه الملوثة وإزالة العناصر الثقيلة السامة من مخلفات مياه المصانع.

وقامت منظمة الأغذية والزراعة (F.A.O.) بمشروع لإدخال نبات الجوجوبا في مصر ١٩٨٥م لمناسبة زراعته بالأراضي الصحراوية. وفى ١٩٩٦م تأسست الشركة المصرية للزيوت الطبيعية كأول شركة مصرية متخصصة في زراعة الجوجوبا وتصنيعها لتحملها الملوحة ولمحدودية استهلاكها للمياه (٢٥٠٠ م٣ سنويا) التى تصل إلى أقل من نصف احتياج النبات العادي (٦٠٠٠ م٣ سنويا). فضلا عن عائدها الاقتصادي العالي زراعيا وصناعيا حيث يصل عائد المتر المكعب الواحد من المياه في ريها ١٥ – ٢٠ جنيها سنويا بينما في الزراعات الأخرى لا يزيد عن ٥ جنيهات. أضف إلى ذلك أن الطلب العالمي على زيت الجوجوبا متزايد باستمرار حيث يبلغ أقل سعر للطن منه ١٥ ألف دولار. ويبدأ إنتاج الجوجوبا اعتبارا من العام الثالث لزراعته ويستمر في الإنتاج لأكثر من ١٥٠ عاما ويروى بمياه الصرف الصحي المعالج بمناطق الظهير الصحراوي ، وينتج بذور تحتوى على ٥٠% من وزنها زيت ذو تركيبه فريدة. أما الكسب المتبقي ٥٠% يستخدم في مجال الطب والأعلاف ، علاوة على الاستفادة من أوراق النبات وقشور البذور. وتم تسجيل وإنتاج ثلاثة أدوية وتسويقها من زيت الجوجوبا منذ عام ٢٠٠٠م وحتى الوقت الراهن ، علاوة على تسجيل مبيدات طبيعية منه بالإضافة إلى التوصل لاستخدامه كإضافات لزيوت المحركات. ويصل إيراد الفدان الواحد من الجوجوبا بعد ٦ سنوات من الزراعة إلى حوالي ٢٠ ألف جنيه ويمكن أن يصل إلى ٥٠ ألف جنيه للفدان الواحد سنويا لو تم استخدام زيوتها في صناعات أخرى. فبداية من السنة الثالثة لزراعة الجوجوبا بالشتلة المؤنثة المنتخبة ينتج الفدان في المتوسط ١٥٠ كجم والسنة الرابعة ٣٠٠ كجم والسنة الخامسة ٤٥٠ كجم والسنة السادسة ٥٥٠ كجم والسنة

السابعة ٦٥٠ كجم والسنة الثامنة ٧٠٠ كجم ويبلغ سعر الكيلوجرام الواحد ٣٥ جنيها أي يباع إنتاج الفدان الواحد من الثمار بعد ٨ سنوات بحوالي ٢٤٥٠٠ جنيه. ويمكن أن يزيد العائد الاقتصادي أكثر من ذلك بكثير لو تم عصر هذه الثمار وتصنيع الزيوت المنتجة منها لاستخدامها في صناعات مختلفة. ويضم الفدان الواحد ٤٦٠ شتلة مؤنثة في مسافات ٤ x ٢م بتكلفة شاملة الخدمات حوالي ٥٩٨٠ جنيها للفدان الواحد ، وتتضمن تكلفة الشتلة الواحدة قيمة البذور اللازمة لزراعة جور الأشجار المذكرة بواقع نصف كيلو بذور للفدان. وتلتزم الشركة المصرية للزيوت الطبيعية بشراء المحصول المنتج سنويا من العميل المتعاقد معها لمصنع الشركة بالعاشر من رمضان حيث يتم وزن البذور وتسليمها لمدير المصنع ويتم صرف ٥٠% من قيمة الثمار حسب السعر السائد وقت التسليم ويتم فرز البذور وسداد باقي القيمة حسب الكمية السليمة التى تم وزنها (الموجى ، ٢٠١٦م ، ص ص ١ – ٧).

٣- زراعة أشجار التوت بالغابات الاصطناعية لإنتاج الحرير :

تُزرع أشجار التوت للحصول على الأوراق التى تعتبر الغذاء الأساسي لديدان الحرير ، ولا تقتصر الضرورة على تقديم كمية من الأوراق فحسب بل لابد وأن تكون ذات نوعية مناسبة وجيدة حتى يتحقق محصول وفير من الشرانق. ويمكن زراعة أشجار التوت في جميع أنواع الأراضي حيث تناسب زراعتها التربة الطينية الخفيفة والرملية (المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة ، ٢٠٠٠م ، ص ٢٨). ولدودة القز ثلاث فقسات في الربيع والصيف والخريف وتحتاج الى عمالة كثيرة وماهرة لجمع أوراق التوت وللنظافة ولجمع الشرانق (الديب ، ٢٠٠٦م ، ص ٤٠٩). ويعتبر العمل بمجال إنتاج الحرير في مصر من الأنشطة الاقتصادية الزراعية الصناعية التى تحقق عائدا مجزيا لشباب الخريجين والأسر المنتجة والمرأة الريفية لإقامة مشروعات صغيرة بهدف زيادة عدد المربيين وزيادة الإنتاج وتحسين جودته وتوفير فرص

عمل جديدة. وتمر صناعة الحرير بمرحلتين رئيسيتين تتمثل الأولى في مرحلة زراعة أشجار التوت من أجل إنتاج وتربية ديدان القز بغرض إنتاج الحرير، أما المرحلة الثانية فتتمثل في إنتاج البيض الذي يتحول ليرقات ثم ديدان تنتج الحرير الطبيعي (http://aradina.kenanaonline.com).

بـ المردود البيئي:

(وزارة الدولة لشئون البيئة ، بدون تاريخ ، ص ص ٩ – ١١ ، ص ص ١٨ – ١٩، http://www.eeaa.gov.eg ، Hashim,M.N ., et al, 2010, pp 33-37).

يساعد إنشاء الغابات الشجرية الاصطناعية المروية بمياه الصرف الصحي المعالجة على التخلص الآمن من ملوثات مياه الصرف الصحي بدلا من إلقائها في الأنهار والبحيرات وبالتالي المحافظة على البيئة من التلوث الذي يتعرض له الإنسان والنبات والحيوان والمياه السطحية والجوفية والأحياء المائية وكذلك القضاء على الحشرات والبعوض والذباب والأمراض والطفيليات والبكتريا والفيروسات والديدان.

وتُعد مشروعات التشجير وزيادة المسطحات الخضراء من أهم المشروعات التى توليها وزارة البيئة المصرية عناية واهتمام حيث تقدم لها الدعم الفني والمالي لإنشاء المشاتل لمشروعات المحافظات الخاصة بالتشجير وإنشاء صوبات زراعية لتوفير الشتلات اللازمة للتشجير لأن إقامة هذه المشروعات تعمل على تحسين نوعية الهواء وتقليل معدلات التلوث والأتربة العالقة بالهواء، وكذلك الارتقاء بجودة الهواء بما يساعد على تحسين مستوى الصحة العامة للمواطنين. فتم إنشاء المشتل المركزي بالقطامية بالقاهرة الجديدة على مساحة ١١ فداناً ليمد المدارس والجامعات والمدن الجديدة والجمعيات الأهلية بالأشجار والشتلات والحوليات ، وكذلك تم إنشاء مشتل الفيوم على مساحة ٤٠ م٢ يضم صوبة زراعية مجهزة بشبكة ري ومراوح تهوية.

وقامت مصر عام ٢٠٠٥م بتنفيذ المرحلة الأولى لمشروع الحزام الأخضر حول القاهرة الكبرى للإسهام في حماية البيئة وتقليل نسبة تلوث الهواء بتكثيف انتشار الخضرة للتخفيف من آثار المتغيرات الحيوية الضارة بصحة وسلامة سكان القاهرة الكبرى. وكذلك لتجميل العاصمة وتنمية الإحساس بالشجرة ورعايتها وتنمية الذوق لدى المواطنين ، ولرفع قدرة المنظومة البيئية بالقاهرة الكبرى على أداء وظائفها الحيوية الأساسية المطلوبة لصحة البشر والكائنات الحية. ولتحقيق عائد اقتصادي من الأشجار التى يمكن زراعتها ، ولحماية السكان من الإصابة بالأمراض الصدرية والحساسية والمحافظة على صحتهم ، ولتوفير فرص عمل لشباب الخريجين عن طريق فريق الصيانة الذي يشرف على المشروع.

وتبلغ المسافة المطلوب زراعتها ١٠٠ كم بعرض ٢٥ مترا على جانبي الطريق الدائري من خلال ٤ مراحل: **الأولى (**تشمل ٥٠ كم بالقاهرة ، ٢٨ كم بالجيزة ، ٢٢كم بالقليوبية**)**. أما **المرحلة الثانية** فتشمل الطرق العرضية المتقاطعة مع الدائري بعمق ٢٥ كم على الجانبين. أما **المرحلة الثالثة** فتشمل إنشاء حدائق بمساحة ٨٠ فدانا علاوة على حدائق الغابات لبانوراما أكتوبر وغابة الروبيكى وغابة العاشر ومطار إمبابة وغابة الصف وغابة ١٥ مايو وغابة الخطاطبة وغابة مدينة ٦ أكتوبر وغابة التبين. أما **المرحلة الرابعة** فتشمل الأحزمة الخضراء حول المدن الجديدة وزراعة ٦٥ ألف شجرة من أشجار الكافور والكازوارينا والسرو والأكسيا ويتم الري بالتنقيط بمياه الصرف الصحي المعالجة.

وتجدر الإشارة إلى أن وزارة البيئة قامت بإنشاء وحدة إنتاج واستخدام الكائنات الحية الدقيقة النافعة للبيئة Effective Micro-Organisms وهى مجموعة مكونة من ٨٠ نوعاً من الكائنات الحية الدقيقة المفيدة والموجودة في البيئة الطبيعية ليتم استخدامها في تحسين صفات ونوعية البيئة بالإضافة إلى معالجة مياه الصرف الصحي والصناعي وتحسين خصائصها الكيميائية وإعادة

استخدام الماء المعالج في ري الأشجار الخشبية علاوة على القضاء على الروائح غير المرغوب فيها بمياه الصرف الصحي أو المخلفات العضوية.

وقامت وزارة البيئة المصرية بتنفيذ برنامج الاستخدام الآمن لمياه الصرف الصحي المعالج في زراعة الغابات الخشبية الاصطناعية لتحقيق الأهداف التالية:

أ- حل مشكلة ٢.٤ مليار م٣ من مياه الصرف الصحي المعالج من حيث:

* الاستفادة من حجم المياه المهدرة واستخدامها اقتصاديا.
* منع صرف مياه الصرف الصحي على نهر النيل والبحار لما تسببه من تلوث بكتريولوجى وفيروسي وكيماوي وتدهور النظم الايكولوجية الخاصة بالثروة السمكية النهرية والبحرية.
* منع صرف مياه الصرف الصحي على الصحراء المكشوفة لأنها تلوث خزان المياه الجوفي.
* المساهمة في العائد الصحي للأفراد نتيجة القضاء على مصادر توالد الحشرات والناقلات للأمراض.

ب- تحويل مساحة ٤٠٠ ألف فدان من المناطق الصحراوية إلى مناطق غنية إيكولوجياً من حيث :

* الحفاظ على التربة.
* إثراء المكونات الطبيعية والبيولوجية للمناطق القاحلة وشبة القاحلة.
* تشكيل مناطق جذب وتنمية السكان اللذين يمكن تواجدهم في مثل هذه المناطق.
* تعويض المساحات التى فقدت من زحف الصحراء أو الزحف العمراني واستصلاح وإضافة مساحات جديدة من أراضى المناطق الصحراوية وإقامة مجتمعات عمرانية جديدة بجوار الغابات الاصطناعية.

ج- المساهمة في تنقية ملوثات الهواء وإضافة عوامل تلطيف المناخ في مناطق معظمها تشكل تخوما صحراوية قارية وشبة قارية للمناطق الجديدة.

د- **تحسين نوعية الهواء وزيادة التنوع الحيوي** داخل الغابات الاصطناعية وإنتاج الأكسجين وامتصاص ثاني أكسيد الكربون لإعادة التوازن لمكونات المحيط الجوى.

هـ- **مكافحة التصحر بزراعة الصحراء** التى تمثل ٩٥% من مساحة مصر وتقليل سرعة الهواء المحمل بالأتربة وترسيبه ليصبح الجو نقيا.

و- **حماية المناطق الصحراوية والمدن الجديدة** من الرياح وسفي الرمال والعواصف الترابية وما ينشا عنها من أضرار صحية وبيئية وتثبيت الكثبان الرملية.

ز- **استغلال الغابات الاصطناعية** كمناطق سياحية داخلية ومتنفس لسكان المدن الجديدة.

ح- **توفير جزء من الأخشاب المنتجة محليا بدلا من استيرادها** وإضافة مصادر دخل جديدة من إنتاج الغابات الاصطناعية متمثلة في الأخشاب والزيوت والحرير والحبال ونباتات الزينة.

ط- **توفير فرص عمل** بإقامة مصانع للأخشاب لخدمة صناعة الأثاث والفحم، وإنشاء وحدات لاستخلاص وتنقية وتعبئة زيت البيوديزل من بذور أشجار الجاتروفا، وإنشاء مصانع صغيرة لغزل الحرير من ديدان القز التى تربى على أوراق التوت، وإنشاء مصانع لإنتاج الحبال من زراعة نبات السيسال، وإنشاء مصانع لإنتاج الصموغ والراتنجات من أشجار السنط العربي (أكاسيا)، وبيع انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتجة وفقا لاتفاقية كيوتو.

خامساً: الغابات الاصطناعية بمدينة السادات والعوامل المؤثرة في توطينها.

تقع مدينة السادات في محافظة المنوفية بالاتجاه الشمالي الغربي من مدينة القاهرة عند الكيلو ٩٣ طريق القاهرة/الإسكندرية الصحراوي وتم إنشائها عام ١٩٧٨م على مساحة ٥٠٠ كم٢ ، وتعد ثاني مدن الجيل الأول التى أقامتها هيئة المجتمعات العمرانية الجديدة بهدف جذب الزيادة السكانية وتوفير فرص

العمل (وزارة الإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية ، جهاز مدينة السادات ، ٢٠١٦م ، ص ص ١ – ٤). وتضم غابات اصطناعية تقع في الاتجاه الشمالي الشرقي من الكتلة العمرانية بمدينة السادات.

ويتضح من الجدول (١٠) والشكل (١٤) أن مساحة الأراضي المزروعة بالأشجار الخشبية في محافظة المنوفية بلغت ١٩٨٣ فداناً عام ٢٠١٧م منها ٢٨٣ فداناً بالأراضي القديمة (١٤.٣%) مقابل ١٧٠٠ فدان بالأراضي الجديدة (٨٥.٧%) .وتبلغ نسبة المساحة المنزرعة بالأشجار الخشبية في محافظة المنوفية ١٧.٦% من إجمالي مساحة الأشجار الخشبية في مصر ، وبنسبة ٤٧% من إجمالي مساحة الأشجار الخشبية بمحافظات الوجه البحري بالأراضي القديمة والجديدة ٢٠١٨م. ويحتل مركز السادات المرتبة الأولى من حيث مساحة الأشجار الخشبية المنزرعة في محافظة المنوفية بالأراضي الجديدة والقديمة بنسبة ٩٠.١% مقابل ٩.٩% لمراكز محافظة المنوفية الأخرى مجتمعة (الباجور ، أشمون ، تلا ، شبين الكوم ، بركة السبع ، منوف ، قويسنا ، الشهداء). ويعنى ذلك أن مركز السادات يستحوذ على أعلى نسبة في مساحة الأشجار الخشبية بمحافظة المنوفية ويرجع ذلك لتوافر مساحة الأراضي الصحراوية الجديدة به. فمركز السادات يضم وحده ١٧٠٠ فدان أراضى جديدة مزروعة بالأشجار الخشبية مقابل ٨٧.٥ فداناً بالأراضي القديمة.

وتضم مدينة السادات غابتين شجريتين اصطناعيتين متجاورتين وتُروى بمياه الصرف الصحي المعالجة الأولى غابة السادات التابعة لجهاز تنمية مدينة السادات بوزارة الإسكان وتبلغ مساحتها ١٢٠٠ فدان وتأسست ٢٠٠٥م ، أما الثانية غابة الصداقة المصرية الصينية التابعة لوزارة الزراعة واستصلاح الأراضي وتبلغ مساحتها ٥٠٠ فدان وتأسست ١٩٩٨م. شكل (١٥). وعلى الرغم من أن الغابة الصينية نشأت قبل غابة السادات التابعة لجهاز تنمية مدينة السادات بسبع سنوات فإن الأخيرة تفوقت عليها في المساحة وعدد العمالة وحجم الأجور وكمية الأخشاب المنتجة ويرجع ذلك إلى اهتمام جهاز تنمية مدينة السادات التابع

لوزارة الإسكان بغابة السادات حيث يوفر لها الشتلات والعمالة والمعدات والمياه والصيانة اللازمة بعكس الغابة الصينية التى تعانى من نقص العمالة بشكل كبير (٦ عمال فقط) وقلة الأجور (٢٠ جنيها/ يومياً) وضعف الصيانة وانسداد شبكة ريها وتدهور الأشجار المنزرعة فضلاً عن بعدها عن الطرق الرئيسية وصعوبة الوصول إليها. أضف إلى ذلك أن المساحة الفعلية لزراعة الأشجار بالغابة الصينية تبلغ ٣٠٠ فدان أي بما يعادل ٦٠% من مساحتها الإجمالية حيث تزرع (٩٠ فدانا كازوارينا ، ٨٠ فدانا كافور بلدى ، ٦٠ فدانا صنوبر ،٢٠ فدانا كافور ليموني ، ٢٠ فدانا نيم ، ٢٠ فدانا سرو ، بالإضافة إلى مساحات ضئيلة من الكايا ونخيل برتشارديا). بينما تبلغ المساحة المنزرعة الفعلية من غابة السادات التابعة لوزارة الإسكان ١٠٠% من مساحتها الإجمالية ، فضلا عن امتلاكها مساحة ٢٥٠ فدانا كتوسعات مستقبلية وتقوم بزراعة الكافور والكازوارينا والزانزلخت والنجيلة ومشتل للزهور (من نتائج الدراسة الميدانية). الصور (١)، (٢)، (٣)، (٤)، (٥)، (٦) ويعنى ذلك أن غابة السادات الاصطناعية التابعة لوزارة الإسكان تُعد الأهم من جميع النواحي أكثر من الغابة الصينية لذا ستركز الدراسة عليها.

جـــدول (١٠)

مساحة الأشجار الخشبية المنزرعة في محافظة المنوفية ٢٠١٧م

المراكز	نوع الارض	سهم	قيراط	فدان	٪
السادات	أراضى قديمة	-	١٢	٨٧	٩٠.١
	أراضى جديدة	-	-	١٧٠٠	
	جملة الأراضي القديمة والجديدة بالسادات	-	١٢	١٧٨٧	
الباجور	أراضى قديمة	-	١١	٨٤	٤.٣
أشمون	أراضى قديمة	-	١٧	٥٧	٢.٩
تلا	أراضى قديمة	-	٢١	٢٦	١.٤
شبين الكوم	أراضى قديمة	١٢	١٨	١٠	٠.٥٢
بركة السبع	أراضى قديمة	-	٤	٥	٠.٢٥
منوف	أراضى قديمة	٦	-	٥	٠.٢٥
قويسنا	أراضى قديمة	٦	١٨	٤	٠.٢٣
الشهداء	أراضى قديمة	-	٢٢	-	٠.٠٥
جملة الأراضي القديمة والجديدة بالمنوفية		٢٤	١٢٣	١٩٧٨	١٠٠

المصدر: وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، بيانات غير منشورة.

صورة (١)
أشجار الكافور في غابة السادات

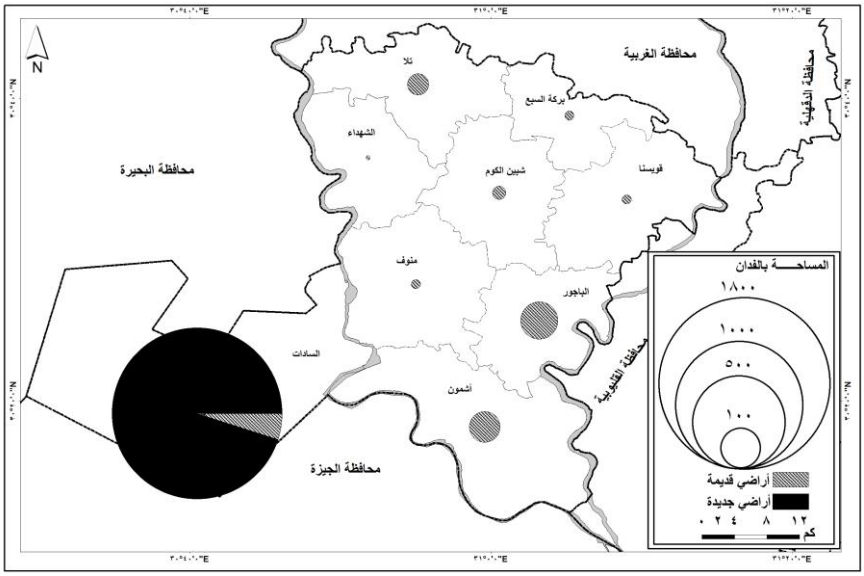
صورة (٢)
أشجار الكازوارينا في غابة السادات

صورة (٣)
مشتل الزهور في غابة السادات

صورة (٤)
أشجار الزانزلخت في
غابة السادات

صورة (٥)
شبكة الري وتقطيع
الأشجار في غابة السادات

صورة (٦)
إنتاج النجيلة في غابة
السادات



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على جدول (١٠) باستخدام Arc Map 10

شكل (١٤) التوزيع الجغرافي لمساحة الأشجار الخشبية في محافظة المنوفية ٢٠١٧م

تقع غابة السادات التابعة لوزارة الإسكان في الاتجاه الشمالي الشرقي من الكتلة العمرانية بمدينة السادات وتمتد بطول ٣.٢ كم ، وعرض ٢.١ كم. شكل (١٦). وبدأت بزراعة ١٠٠ فدان ٢٠٠٥م فى أول الأمر (٣٠ فدانا كافور ، ٣٠ فدانا كازوارينا ، ٢٠ فدانا زانزلخت ، ١٠ فدانا للنيم ، ١٠ فدانا للسرو) ثم قامت بعد ذلك بزراعة ١١٠٠ فدان أخرى تنقسم إلى ٤ قطاعات وتتوزع على ٢٣ حوشة (١٢ حوشة كازوارينا ، ١١ حوشة كافور) حيث تبلغ مساحة الحوشة الواحدة ٥٠ فدانا تقريبا. ويعنى ذلك أن مساحة أشجار الكازوارينا تفوقت على مساحة أشجار الكافور حيث بلغت ٦٠٠ فدان مقابل ٥٠٠ فدان لأشجار الكافور. فضلا عن إضافة مساحة أخرى للتوسعات المستقبلية لزراعة الأشجار الخشبية بلغت ٢٥٠ فدانا. وتبدأ الزراعة بوضع الشتلات في التربة الرملية ويزرع بالفدان الواحد ٧٠٠ شجرة وتبلغ المسافة بين الخطوط الشجرية ٣ أمتار وبين كل

شجرة وأخرى مترين (من نتائج الدراسة الميدانية). صورة (٧) ، (٨). وبلغت إجمالي التكلفة الاستثمارية لغابة السادات الاصطناعية نحو ١٠ ملايين جنيه وشملت بنود تسوية الأرض وإنشاء الطرق ورصفها وإنشاء شبكات الري وشراء الشتلات ، أما الأرض التى أقيمت عليها الغابة فقد خصصت من قبل جهاز تنمية مدينة السادات لصالح المشروع للتخلص الآمن من مياه الصرف الصحي المعالج. وفى ٢٠١٥م قام جهاز تنمية مدينة السادات بطرح مزايدة علنية لبيع الأشجار بغابة السادات بنحو ٢٠ ألف طن كافور و ٣٠ ألف طن كازوارينا و ٢٢ ألف طن مخلفات (أفرع وأوراق قابلة للتصنيع). وبلغت إيرادات جهاز مدينة السادات من عملية طرح بيع أشجار الغابة عند دورة قطع عمر ١٠ أعوام ١٠ ملايين جنيه من أخشاب الأشجار الواقفة وحوالي ١.٥ مليون جنيه من مخلفات تقليم الأشجار(أفرع وأوراق قابلة للتصنيع) بإجمالي ١١.٥ مليون جنيه تقريبا. وذلك عند سعر بيع ٢٠٠ جنيه للطن من الأشجار الخشبية وسعر ٧٠.٥ جنيها للطن من مخلفات تقليم الأشجار (أفرع وأوراق قابلة للتصنيع). ورغم أن المشروع حقق أهداف بيئية بكفاءة نتيجة التخلص الآمن من مياه الصرف الصحي المعالج وتنقية الهواء وكمصدات للرياح وتثبيت التربة ومقاومة زحف الرمال وتقليل أثر الانبعاثات الناتجة عن المنطقة الصناعية بمدينة السادات وكافة العوائد البيئية الأخرى ، كما حقق أهداف اجتماعية بتوفير فرص عمل لسكان محافظة المنوفية إلا أن التعجل في بيع محصول الأخشاب وعدم الإصرار على البيع بسعر يعمل على تحقيق أرباح اقتصادية أدى إلى تكبد جهاز مدينة السادات خسائر بلغت ١٩ مليون جنيه تقريبا نتيجة البيع على عمر ١٠ أعوام في حين كان الانتظار لإجراء عملية البيع عند دورة قطع عمر ١٥ عاما وبسعر مناسب كان سيؤدى لتحقيق أرباح عالية (فتح الله ، ٢٠١٧م ، ص ص ٥٦ – ٦٤).

العوامل المؤثرة في توطين غابة السادات :

يتأثر توطين الغابات الاصطناعية في مدينة السادات بالعديد من العوامل الجغرافية الطبيعية والبشرية. فتوطن الأنشطة الاقتصادية لا يعنى توزيعها المكاني فحسب بل أيضا العلاقات المتبادلة بين هذا التوزيع والظاهرات الأخرى والعوامل التى أدت إلى جذب النشاط الاقتصادي لمنطقة محددة (Weber,M.J., 1984, p 9). وتتمثل العوامل المؤثرة في التالي: (من نتائج الدراسة الميدانية). شكل (١٧) ، (١).

* توافر مساحة الأرض الفضاء المخصصة للغابة الشجرية الاصطناعية في مدينة السادات بالهامش الصحراوي خارج الزمام السكنى وكذلك توافر مساحات أراضى إضافية أخرى للتوسع المستقبلي.
* مناسبة طبوغرافية وجيولوجية منطقة الغابة الاصطناعية لزراعة الأشجار الخشبية بمعنى أنه لا توجد أي مناطق مرتفعة أو منخفضة أو منحدرة. فضلا عن عدم تعرضها لمخاطر السيول. كما تتكون الرواسب السطحية بالمنطقة من رواسب حبيبات ورمال ناعمة وصخور تحت سطحية يمكن من خلالها تحديد سرعة تسرب مياه الصرف الصحي المستخدمة إلى مستوى المياه الجوفية.
* ملائمة عناصر المناخ لزراعة الأشجار الخشبية بالغابة الاصطناعية حيث إن هذه الأشجار تتحمل جفاف المنطقة وارتفاع درجة حرارتها التى قد تصل إلى أكثر من ٣٥ درجة مئوية صيفا. فضلا عن مناسبة سرعة الرياح السائدة (شمالية ، وشمالية شرقية ، وشمالية غربية).
* توافر التربة الرملية الحصوية المتجانسة المناسبة لزراعة الأشجار الخشبية بالغابة الاصطناعية من حيث الخواص الطبيعية والكيميائية والهيدروليكية.
* قرب الغابة الاصطناعية من محطة مياه الصرف الصحي وبركتي الأكسدة يوفر لها مياه الصرف الصحى المعالجة اللازمة لزراعة الأشجار الخشبية ويقلل من تكلفة النقل لمسافات بعيدة. فاختيار مدينة السادات لإقامة غابات اصطناعية يرجع إلى أنها تعانى من فائض في مياه الصرف الصحي نتيجة

لتزايد عدد السكان من ناحية وتزايد النشاط الصناعي بالمنطقة الصناعية مما يشكل عبئا على المعدات والأجهزة المستخدمة في التخلص من هذه المياه. صورة (٩) ، (١٠).

* يجاور الغابة خزانات وأحواض مياه صرف صحي معالجة تكفي لري الأشجار الخشبية طوال اليوم ، ويؤخذ في الاعتبار مدى تأثر أحوض الصرف الصحي بطبوغرافية المنطقة المحيطة بالغابة من حيث سريان المياه والترشيح إلى المياه الجوفية وكذلك نفاذية التربة.
* توافر الطرق الرئيسية بالقرب من الغابة (كطريق السادات/شبين الكوم/منوف ، طريق القاهرة / الإسكندرية الصحراوي) يربطها بالقاهرة والإسكندرية ومحافظات وسط الدلتا. فضلا عن توافر الكهرباء والحماية الأمنية بمحيطها ، علاوة على قربها من المنطقة الصناعية. صورة (١١).
* توافر السولار بالقرب من الغابة يساعد على تشغيل الجرار واللودر والحفار لخدمة العمليات الزراعية.
* قرب الغابة من منطقة تجميع مخلفات تقليم الأشجار (أفرع وأوراق قابلة للتصنيع) على بعد ٥٠٠ متر تقريبا من حدودها يمنع حدوث اشتعال للمخلفات واندلاع الحرائق داخل الغابة. فضلا عن الاستفادة من منطقة التجميع في فرم المخلفات وبيعها للمقاول الذي يتحمل تكلفة نقلها إلى مصانع الأسمنت والمصانع الأخرى بالمنطقة الصناعية لاستخدامها كطاقة بديلة. صورة (١٢).
* تبعد الغابة بمسافة مناسبة عن موقع الكتلة السكنية بحوالي ١٥ كم لمراعاة شروط البيئة ولتتوافق مع قواعد التخطيط العمراني. وكذلك تحاط الغابة بسور من الأشجار الخشبية كمصد للرياح ولها مداخل محددة يمكن غلقها حفاظا على صحة السكان من الرائحة الكريهة المنبعثة مياه الصرف الصحي
* تبعد الغابة بمسافة مناسبة عن المناطق الزراعية المجاورة وفقا لشروط الكود المصري (لا يقل عن ٢٥٠ مترا) حتى لا تتأثر المحاصيل الزراعية بمياه الصرف الصحي المعالجة.

* يتوطن بجوار الغابة شركة هنز سول Hundz Soil التى تأسست ٢٠٠٧م وبدأت الإنتاج الفعلي ٢٠١٠م على مساحة ١٠ أفدنة بالمنطقة الصناعية السابعة حيث تقوم هذه الشركة بفرم المخلفات الشجرية وطحنها وخلطها بالمخلفات الورقية لإنتاج محسنات التربة الزراعية للأراضي الرملية في عبوات ١٢ ، ١٨ كجم على شكل حبيبات هشة رمادية إلى بنية اللون بهدف زيادة قدرة التربة الرملية على الاحتفاظ بالماء وكأسمدة عضوية طبيعية. فمنتج هنز سويل يوفر في كمية مياه الري حتى ٥٠% لقدرته على الاحتفاظ بالماء علاوة على أن المادة العضوية به تصل إلى ٧٨%.
* تتوافر العمالة بالغابة حيث بلغ عددها ١٧٠ عاملاً منهم ١١ عاملاً دائماً (مهندس ، ٧ مشرفين ، ٣ عمال) مقابل ١٥٩ عاملاً مؤقتاً باليومية .وتعمل جميع العمالة طوال العام ماعدا الأجازات الرسمية مدفوعة الأجر وتتبع جهاز تنمية مدينة السادات. وتتراوح أجور العمالة الدائمة بين ٢٠٠ – ٣٥٠٠ جنيه شهريا بينما تبلغ يومية العامل المؤقت ٥٦ جنيها. وتعمل ٧ ساعات يوميا من الثامنة صباحا حتى الثالثة عصرا. وجميعهم ذكور تتراوح أعمار العمالة الدائمة مابين ٤٠ – ٥٠ عاما ، والعمالة المؤقتة مابين ٣٠ – ٤٠ عاما. وتأتى العمالة من المناطق القريبة من الغابة (كفر داود ، وادي النطرون ، البريجات ، مدينة السادات). ويوفر جهاز مدينة السادات وسائل نقل للعمالة الدائمة منها خط شبين الكوم/السادات ، خط منوف/السادات، خط وادي النطرون/السادات. أما العمالة المؤقتة فتأتى بسيارات نصف نقل من المحافظات المجاورة وتتحمل التكلفة. وتتميز العمالة بالخبرة الزراعية في التعامل مع مياه الصرف الصحي وتقوم بزرع الشتلات وري الأشجار والصيانة والتقليم والعزيق والتنظيف. أضف إلى ذلك أن العمالة بالغابة تشرف على زراعة ١٣ فدانا أخرى تابعة لوزارة الزراعة بجوار الغابة لزراعة النباتات العطرية والزيتون والتين التى تروى بالمياه العادية.

صورة (٧)
غابة السادات تقع على طريق السادات/شبين الكوم

صورة (٨)
المعدات الجديدة المستخدمة في غابة السادات

صورة (٩)
محطة مياه الصرف الصحي الجديدة للمعالجة الثنائية والثلاثية

صورة (١٠)
محطة رفع فائض مياه
الصرف الصحي القديمة

صورة (١١)
نقل الأخشاب من غابة
السادات إلى المستهلكين

صورة (١٢)
منطقة تجميع مخلفات
الأشجار بجوار غابة السادات

* يتوافر بالغابة آلات ومعدات للقيام بالأعمال الزراعية المختلفة كما تضم حفار وجرار ولودر ومقطورة سعة ٤م٣.
* جارى إنشاء محطة صرف صحي أخرى بجوار الغابة لمعالجة مياه الصرف الصحي بالمعالجة الثنائية بطاقة ١٠٠ ألف م٣/يوم بتكلفة ٢٥٠ مليون جنيه وستعمل المرحلة الأولى بطاقة ٤٠ ألف م٣/ يوميا، علاوة على إنشاء محطة رفع للمياه المعالجة ثلاثيا بطاقة ٢٠ ألف م٣/ يوميا بتكلفة ٤٠ مليون جنيه والتى سيتم تنفيذها على أربع مراحل. الصور (١٣) ، (١٤) ، (١٥) ، (١٦).
* تتبع غابة السادات في تسويق منتجاتها أسلوب المزاد العلني حيث تعلن في الجرائد الرسمية عن بيع الأشجار الخشبية بمساحة محددة من الأفدنة . والمقاول الذي يرسو عليه المزاد يقوم بدفع ٢٠ ألف جنيه تأمين يرد إليه بعد الانتهاء من قطع الأشجار بشرط عدم حدوث أي خسائر بالغابة أو كسر وإتلاف مواسير المياه أو التأخر عن المدة المحددة (٣ أشهر) للانتهاء من قطع الأشجار أو عدم ترك ٣٠ سم ارتفاع للشجرة فوق سطح الأرض بعد قطعها لتستطيع النمو مرة أخرى وإلا سيخصم من هذا التامين. ويدخل المقاول في الأحواش المحددة لقطع الأشجار ويظل ٣ أشهر فقط ويقوم بقطع الأشجار بمناشير ثم يقوم بنقل الأخشاب على نفقته ويكون دور الغابة إشرافي فقط. وتقطع الأشجار في المتوسط كل ٥ سنوات تقريبا وفقا لنوعها وسرعة نموها ولا يتم المزاد على كل أحواش الغابة مرة واحدة إنما يكون على مراحل كل مرحلة بعدد محدد من الأفدنة. ثم يحرر عقد بين الجهاز مدينة السادات والتاجر الذي رسى عليه المزاد.
* يساعد شكل الغابة على تقليل تكلفة الإنتاج وتوزيع المياه داخل المزرعة حيث تتناسب مع خطوط الكنتور إلى حد ما.
* تتميز الغابة بأنها تتبع إدارة موحدة فقط تتمثل في جهاز تنمية مدينة السادات التابع لوزارة الإسكان الذي يدير شئونها وإنتاجها وصيانتها وتسويق

منتجاتها. كما يتميز موقع غابة السادات بأنه قريب من الغابة الصينية ومصنع فرم مخلفات الأشجار لإنتاج محسنات التربة مما يشجع على العلاقات المتبادلة معهما. الصور (١٧) ، (١٨) ، (١٩) ، (٢٠) ، (٢١) ، (٢٢) ، (٢٣) ، (٢٤).

* تُقسم الغابة إلى وحدات إنتاجية (أحواش) لا تزيد مساحة الحوش الواحد عن ٥٠ فداناً محاطة بطرق بعرض ٤ أمتار تقريبا ليسهل توغل العمالة داخلها وريها وزراعة الشتلات وتقليم الأشجار وصيانة شبكة الرى. كما تحاط كل الوحدات الإنتاجية (أحواش) بصف واحد من أشجار مصدات الرياح. وتقع مباني الإدارة والمخازن في الغابة بالقرب من البوابة الرئيسية لتقليل الحركة داخل المزرعة لغير العاملين حفاظا على صحتهم من الرائحة الكريهة المنبعثة مياه الصرف الصحي.
* تتجمع مياه الصرف الصحي بمدينة السادات عن طريق شبكات تصل إلى محطة الصرف الصحي ثم تنتقل مياه الصرف الصحي المعالجة من المحطة إلى الغابة بخطوط أنابيب كفاءتها عالية وسهلة الصيانة والتنظيف للحفاظ على البيئة مع مراعاة أن مادة الأنابيب الموصلة لا تتفاعل مع مياه الصرف الصحي. وتتعدد أقطار الأنابيب بين ٢٨ ، ٢٤ ، ٢٠ ، ١٢ ، ٦ ، ٣ بوصة رئيسية وفرعية بداية من محطة الصرف الصحي حتى داخل الغابة لري الأشجار. وكذلك يتوافر بالغابة ٢٣ فلترا لتنقية المياه ومحابس رئيسية وفرعية.
* تُروى الغابة بمياه الصرف الصحي المعالجة بالطريقة الأولية وتستقبل مياهها من محطة الصرف الصحي القريبة منها وتستهلك ١١ ألف م٣ / يوميا. وتبلغ مساحة محطة الصرف ٢٥٠٠ م٢ وتضم ٦ طلمبات رفع تعمل بالتناوب أي تعمل ٣ طلمبات كل ١٢ ساعة/ يوميا قدرة الطلمبة الواحدة ٣٨٠ م٣/ساعة. إلا أن الطلمبات لا تعمل بكامل طاقتها الإنتاجية نتيجة لكثرة الأعطال وضعف الصيانة فقد تصل قدرة الواحدة منها إلى ٢٥٠ م٣/ساعة.

أضف إلى ذلك أن المحطة تضم ٦ أحواض تستوعب ٥ ملايين م٣ وتتنوع بين أحواض كبيرة المساحة وصغيرة.

* تتبع الغابة نظام الري بالتنقيط وتتكون شبكة الري من خط الأنابيب الرئيسي وخطوط المواسير الثانوية ثم الخطوط الفرعية وعليها تركب المنقطات التى تتناسب المسافات بينها مع المسافات بين الأشجار. وتستهلك الشجرة الواحدة الكبيرة في المتوسط ١٦ لتراً / يوم ، والشجرة الصغيرة لتر/يوم في فصل الصيف بينما تستهلك الشجرة الواحدة الكبيرة في المتوسط ٨ لترات / يوم ، والشجرة الصغيرة ٠.٥ لتر/يوم في فصل الشتاء.

صورة (١٣)
لوحة مفاتيح محطة الصرف الصحي القديمة بجوار غابة السادات

صورة (١٤)
طلمبات محطة الصرف الصحي القديمة بجوار غابة السادات

صورة (١٥)
أحواض تخزين مياه الصرف الصحي بجوار غابة السادات

صورة (١٦)
أحواض ترسيب مياه الصرف الصحي بجوار غابة السادات

صورة (١٧)
مدخل غير ممهد لغابة الصداقة المصرية الصينية

صورة (١٨)
غابة الصداقة المصرية الصينية

صورة (١٩)
المعدات المتهالكة بغابة الصداقة المصرية الصينية

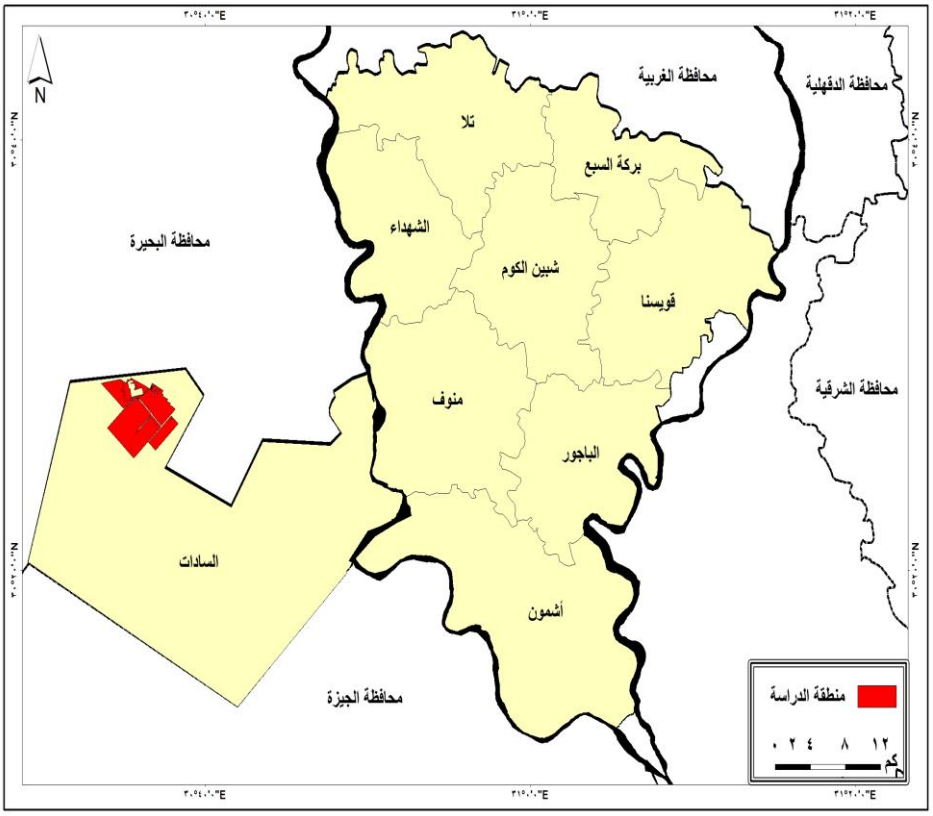
صورة (٢٠)
الأشجار المتدهورة في غابة الصداقة المصرية الصينية

صورة (٢١)
مصنع شركة هانزسويل لإنتاج محسنات التربة من مخلفات الأشجار

صورة (٢٢)
شركة هانز سويل بجوار غابة السادات

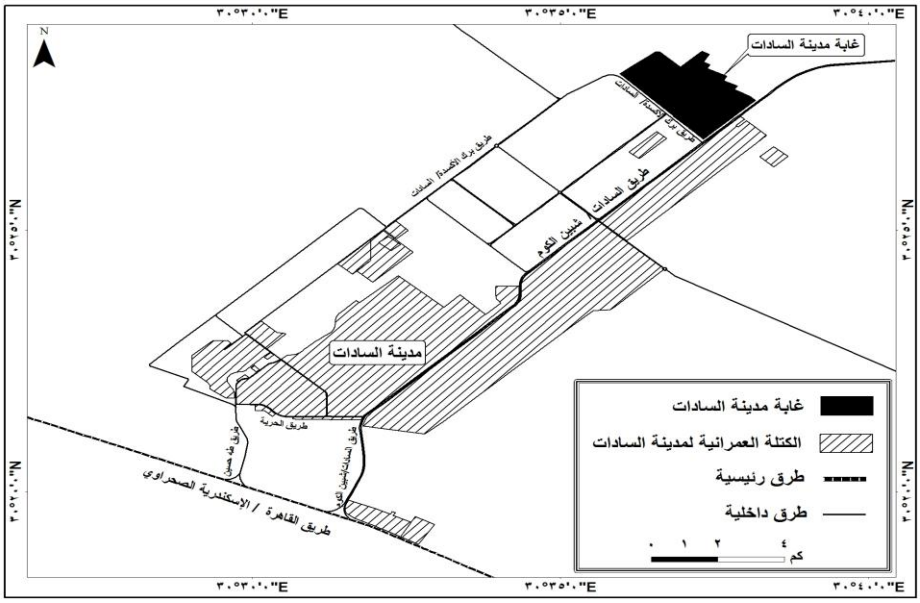
صورة (٢٣)
نقل المخلفات الأشجار بعد فرمها داخل مصنع هانزسويل

صورة (٢٤)
فرم المخلفات الشجرية
بمصنع هانزسويل



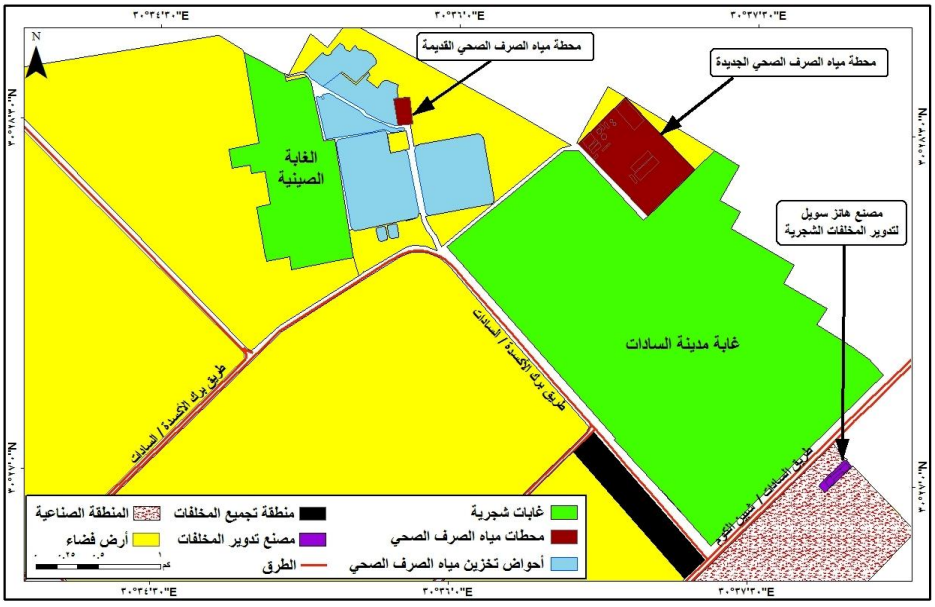
المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على .Google Earth Pr ، Arc Map V.10.

شكل (١٥) موقع منطقة الدراسة بالنسبة لمراكز محافظة المنوفية



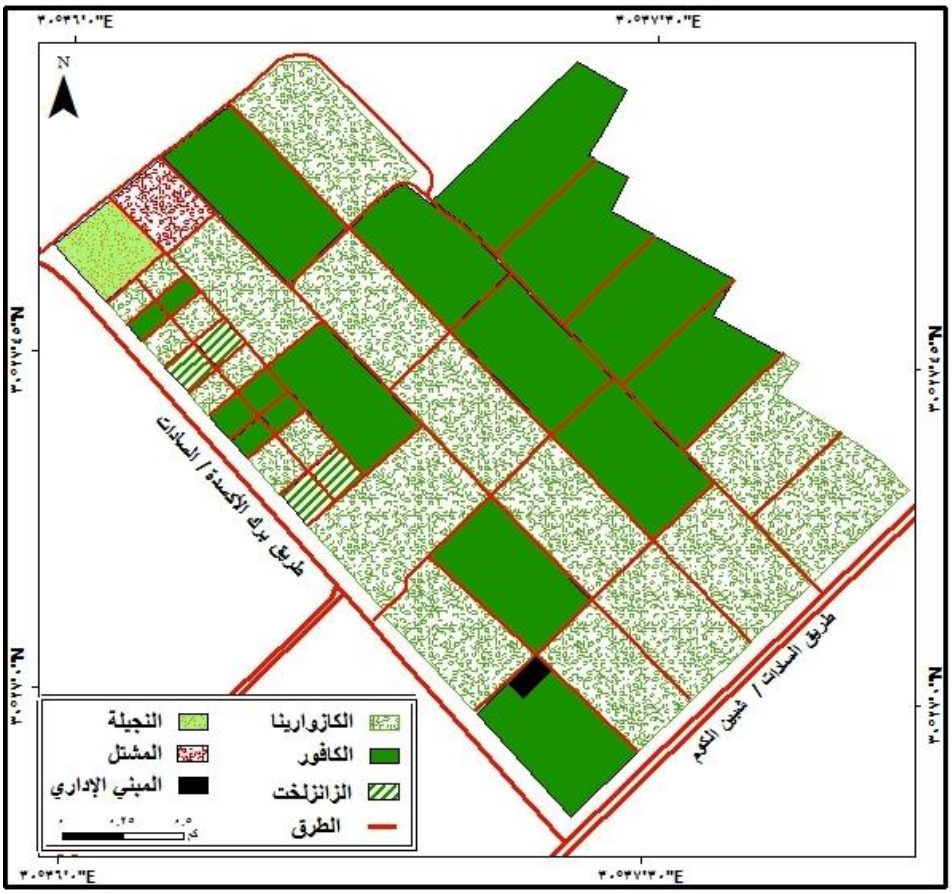
المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على برنامج Google Earth Pr. ، Arc Map V.10.

شكل (١٦) موقع غابة السادات بالنسبة للكتلة العمرانية بمدينة السادات



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على الدراسة الميدانية، وبرنامج Google Earth Pr. ، Arc MapV.10.

شكل (١٧) موقع غابتي السادات والصينية بالنسبة لمحطات الصرف الصحي والمنطقة الصناعية وتجميع المخلفات ٢٠١٨م



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على الدراسة الميدانية، وبرنامج:

Google Earth Pr. ، Arc Map V.10.

شكل (١٨) التقسيم الداخلي التفصيلي لغابة السادات ٢٠١٨م

اقتصاديات الغابة الشجرية بالسادات: (من نتائج الدراسة الميدانية).

تنتج الغابة الشجرية الاصطناعية بالسادات أربعة منتجات رئيسية هي: (أشجار خشبية، ومخلفات تقليم الأشجار، ونباتات زينة وورود، والنجيلة) ويمكن الاستفادة من هذه المنتجات في العديد من الأنشطة الاقتصادية. فتزرع غابة السادات أشجار الكافور والكازوارينا والزانزلخت لإنتاج الأخشاب التى يستفاد منها في عمل البالات الخشبية وتكعيبة العنب وصناعة الفحم ، وكذلك تمتلك الغابة مشتل مساحته ١٠ أفدنة لزراعة نباتات الزينة والورد البلدي توزع منتجاته

على مدينة السادات لتزيينها وتجميلها. كما تمتلك الغابة أيضا مساحة ١٣ ألف م٢ لإنتاج النجيلة تقع بجوار المشتل ويقوم الجهاز بتوزيعها على حدائق مدينة السادات.

وجدير بالذكر أن أخشاب أشجار الكازوارينا متعددة الأغراض والطلب عليها أكبر من أخشاب أشجار الكافور التى تستخدم في الصناعة والفحم فقط رغم أن أشجار الكافور وزنها أثقل من أشجار الكازوارينا وكذلك تنمو أسرع منها.

وتستفيد غابة السادات بلا شك من بيع الأخشاب ومخلفات تقليم الأشجار (الورق والأفرع) للتجار والمقاولين وتحصل على إيرادات مالية بطرح الأشجار الخشبية في المزاد العلني. ويؤكد ذلك أن في عام ٢٠١٧م تم بيع حوالي ١٤٠٠ طن أخشاب الكافور بحوالي ٤٩٠ ألف جنيه على أساس سعر الطن ٣٥٠ جنيها. وكذلك تم بيع حوالي ١٣٠٠ طن أخشاب الكازوارينا بحوالي ٥٢٠ ألف جنيه على أساس سعر الطن ٤٠٠ جنيه. وفى العام نفسه قامت الغابة ببيع حوالي ٥٢٠٠ طن من مخلفات تقليم الأشجار (الورق والأفرع) بحوالي ٥٧٢ ألف جنيه على أساس سعر الطن من هذه المخلفات ١١٠ جنيهات. أي بلغت إجمالي الإيرادات من بيع الأخشاب ومخلفات تقليم الأشجار معا حوالي ١.٦ مليون جنيه تقريبا عام ٢٠١٧م. وفى عام ٢٠١٨م بلغ سعر طن أخشاب الكازوارينا حوالي ٦٥٠ جنيها وسعر طن أخشاب الكافور ٥٥٠ جنيها. أي زاد متوسط سعر طن الأخشاب المنتجة بغابة السادات من ٢٠٠ جنيه عام ٢٠١٠ إلى ٦٠٠ جنيه عام ٢٠١٨م بنسبة زيادة ٢٠٠% عما كانت عليه ٢٠١٠م.

وتجدر الإشارة إلى أن غابة السادات تضم ٢٣ حوشة وتشمل الحوشة الواحدة ٥٠ فدانا وكل فدان يضم ٧٠٠ شجرة بمعنى أن الحوشة الواحدة تستوعب ٣٥ ألف شجرة ويبلغ متوسط وزن الشجرة ١٠٠ كجم تقريبا. ويتراوح متوسط مخلفات تقليم الأشجار من الحوشة الواحدة بين ٧٠ – ٨٠ طنا.

أما عن تكلفة الفدان الواحد من زراعة الأشجار الخشبية في غابة السادات فتتمثل في التالي :

أ- مساحة الأرض ملك لجهاز تنمية مدينة السادات أي مجانا.
ب- يحتاج الفدان الواحد ما بين ٢ – ٣ عمال طوال العام بأجر ٥٦ جنيها يوميا.
ج- يحتاج الفدان ٧٠٠ شتلة سعر الشتلة الواحدة ٥ جنيهات بشرط لا يقل طولها عن متر واحد.
د- يحتاج الفدان مواسير لنقل المياه بحوالي ٦ آلاف جنيه.
هـ- يحتاج الفدان سماد بلدي أول الزراعة فقط مرة واحدة بحوالي ٥٠٠ جنيه.
و- المياه من محطة الصرف الصحي المجاورة مجانا.
ز- يحتاج الفدان ١٦٠٠ متر خراطيم ري بقطر ١٨ ملليمترا بحوالي ٢٢٠٠ جنيه.

سادساً : مشكلات إنشاء الغابات الاصطناعية ومستقبلها:

مشكلات الغابات الشجرية الاصطناعية: (من نتائج الدراسة الميدانية).

* تضارب جهات الإشراف على الغابات الشجرية الاصطناعية من وزارات الإسكان والزراعة والبيئة أضعف من صيانتها ورعايتها والاهتمام بها وأثر بشكل سلبي في اتخاذ قرار تطويرها وتنميتها.
* عدم فصل مياه الصرف الصحي عن الصرف الصناعي يسبب ملوثات ومعادن ضارة للأشجار نتيجة وجود مصانع عديدة بالقرب من غابتي السادات والصينية حيث يختلط صرف هذه المصانع بمياه الصرف الصحي ويحمل الأشجار بعناصر ثقيلة تؤثر سلبا على نموها وخصائصها.
* تراكم الحمأة بأحواض الصرف المجاورة لغابتي السادات والصينية عبر السنين وعدم تنظيفها باستمرار نتج عنه قلة استيعاب مياه الصرف الصحي وقلة كمية المياه المخزنة في الأحواض. فعمق الحوض الذي يبلغ ١٦ مترا أصبح المتاح منه لاستيعاب مياه الصرف الصحي ١ متر فقط بسبب الحمأة المترسبة وعدم تنظيف الأحواض.

* نقص العمالة بالغابة الصينية نتيجة تدنى أجورها وعدم تثبيتهم كعمالة دائمة لتحسين أوضاعهم المادية يؤدى بلا شك إلى تركهم للعمل بالغابة مما يترتب عليه تدهور الأشجار الخشبية المنزرعة وضعف نموها وعدم صيانة شبكات الري الخاصة بها. وكذلك تدهور المعدات والماكينات الزراعية وعدم صيانتها وتجديدها بسبب عراقيل إدارية ومالية.
* تعانى العمالة الزراعية بغابتي السادات والصينية من ضخامة المساحة المزروعة وتعدد الأعمال الزراعية نظرا لقلة أعدادهم وبالتالي يشكل ذلك عبئا كبيرا على عاتقهم ويضعف من قدرتهم على العمل. فالعامل الواحد مسئول عن ٧.٥ أفدنة يوميا لزراعتها وصيانتها وريها وتنظيفها وتقليم أشجارها.
* تعانى العمالة الزراعية بغابتي السادات والصينية من الرائحة الكريهة المنبعثة من مياه الصرف الصحي وكذلك من سفي الرمال والأتربة العالقة بالهواء والإصابة بأمراض الحساسية والصدرية. كما تشتكى العمالة أيضا من وجود الحشرات والذئاب والفئران والعقارب والزواحف والناموس والذباب.
* عدم وجود نظام إنذار مبكر للحرائق ولا وسائل للإطفاء بغابتي السادات والصينية.
* تهالك طلمبات ومعدات محطة الصرف الصحي وقدمها تؤثر سلبا على كمية المياه التى تضخ لغابتي السادات والصينية وتقلل من ضغط المياه واندفاعها وتسبب نقص المياه المطلوبة لري الأشجار.
* تعطل جميع الفلاتر بغابة السادات والبالغ عددها ٢٣ فلترا بسبب كثرة الرواسب التى توجد بمياه الصرف الصحي وعدم الاستمرارية في تنظيفها وصيانتها.
* انسداد خراطيم ومواسير شبكة الري الرئيسية والفرعية برواسب مياه الصرف الصحي نتيجة لنمو الفطريات والبكتيريا والطحالب والمواد العالقة خاصة في

الري بالتنقيط لذا لابد من ترشيح مياه الصرف الصحي المعالجة قبل استعمالها.

* تهالك المعدات الزراعية المستعملة في غابتي السادات والصينية وقدمها وعدم صيانتها وتجديدها وقلة أعدادها.
* لا تقوم محطة الصرف الصحي المجاورة لغابتي السادات والصينية بمعالجة المياه ثنائيا أو ثلاثيا الأمر الذي يزيد من المشكلات حيث تحتوى مياه الصرف الصحي على الميكروبات والفيروسات والطفيليات والمسببات المرضية التى لها أخطار صحية على العاملين الزراعيين في الغابة خاصة عند ملامسة هذه المياه.
* البيروقراطية والروتين وعدم سرعة إصلاح المعدات الزراعية والتأخير في صيانة شبكة الري وعدم توفير الاحتياجات اللازمة للتنمية والتطوير يؤدى إلى تدهور زراعة الأشجار بغابتي السادات والصينية.
* بعض أعمدة الإنارة بالغابة متهالكة ومتآكلة وأصابها الصدأ بسبب تفاعل المادة المصنوعة منها مع مياه الصرف الصحي.
* عدم الاهتمام بزراعة أشجار الجوجوبا والجاتروفا بغابتي السادات والصينية علما بأن هذه الأشجار تنتج زيوت حيوية ذات قيمة اقتصادية عالية زاد الطلب عليها في الآونة الأخيرة من الدول الأوروبية.

مستقبل الغابات الشجرية الاصطناعية :

جارى العمل في إنشاء غابات شجرية اصطناعية جديدة فى مصر اعتمادا على مياه الصرف الصحي المعالجة وستقع غالبيتها في الوجه القبلي لتوافر المساحات الفضاء بجوار محطات الصرف الصحي وتوافر مياه الصرف الصحي المعالجة. وسيبلغ عدد الغابات الاصطناعية الجاري إنشائها حوالي ٢٧ غابة شجرية وستشغل مساحتها ١٧ ألف فدان تقريبا وستحتاج إلى ١.٣ مليون م٣ مياه صرف صحي معالجة/يوم. وستتوزع على ٨ محافظات هى : قنا

وسوهاج وأسيوط والمنيا وبنى سويف والبحر الأحمر ومطروح والأقصر. وستحتل محافظة قنا المركز الأول من حيث عدد الغابات ومساحتها بنسبة ٣٧.٠٤% ، ٢٩.٠٨٥% على الترتيب من جملة المحافظات سابقة الذكر. ويعنى ذلك أن المحافظات الأربع الأولى (قنا ، سوهاج ، أسيوط ، المنيا) ستستحوذ مجتمعة على ٨١.٥% من عدد الغابات ، ٨٦.١% من المساحة من إجمالي المحافظات مقابل ١٨.٥% ، ١٣.٩% لعدد الغابات ومساحتها على الترتيب للمحافظات الأربع الأخرى (بنى سويف ، البحر الأحمر ، مطروح ، الأقصر). جدول (١١) والشكل (١٩) ، (٢٠).

وتقترح بعض الدراسات زيادة مساحة الغابات الشجرية الاصطناعية في مصر مستقبلا لتصل إلى ٢٧٧ ألف فدان ويمكن أن تزيد إلى ٤٣١ ألف فدان في حال رفع القدرة الاستيعابية لمحطات الصرف الصحي الموجودة حاليا أو بإنشاء محطات صرف معالجة جديدة. حيث إن قدرت مساحة الظهير الصحراوي للمحافظات المصرية بحوالي ٣.٢ مليون فدان وبعد استقطاع ٢٠% طرق وخدمات ومرافق العامة ستصبح ٢.٦ مليون فدان وما يمكن استصلاحه في الوضع الحالي منها عن طريق إنشاء الغابات الشجرية الاصطناعية باستخدام كمية مياه الصرف الصحي المعالج سيبلغ ٢٧٧ ألف فدان تمثل ١٠.٧% من مساحة الظهير الصحراوي القابلة للتوسع فيها. وتتوقع هذه الدراسات نفسها من مساحة الغابات المقترحة (٢٧٧ ألف فدان) أن تنتج حوالي ١٨.٧ مليون م٣ أخشاب بقيمة ١٧.٨ مليار جنيه من أشجار الكافور والكازوارينا والسرو والكايا والحور والكونوكاربس والصنوبر والبامبو ، علاوة على إنتاج زيوت من أشجار (الأكاسيا ، الجوجوبا ، الجاتروفا) نحو ١.٩٦ مليون طن زيوت بقيمة ١٠٥.٨ مليار جنيه خلال ١٠ سنوات التربية والحصاد. أي سيبلغ إجمالي الإيرادات من الأشجار بشقيها الأخشاب والزيوت حوالي ١٢٣.٦ مليار جنيه خلال ١٠ سنوات التربية والحصاد. في حين ستبلغ التكاليف الإنشائية والاستثمارية والتشغيلية للغابات حوالي ٩.٤ مليار جنيه أي سيبلغ صافى الإيرادات من مساحة الغابات

المقترحة (٢٧٧ ألف فدان) حوالي ١١٤.٢ مليار جنيه (الماحي وآخرون ، ٢٠١٦م ، ص ص ٨٤ – ٩٦).

وتستعين الحكومة المصرية في الآونة الأخيرة بالخبرات الألمانية للتوسع في إقامة الغابات الشجرية الاصطناعية بمحافظات الظهير الصحراوي المروية بمياه الصرف الصحي المعالجة بمشاركة جامعة ميونخ والهيئة الاستشارية لخدمة الغابات بألمانيا forest finance للحصول على أخشاب وطاقة وأسمدة عضوية. أضف إلى ذلك أن وزارة الزراعة وقعت اتفاقيات تعاون ٢٠١٧م مع الصين في مجال الغابات الشجرية الاصطناعية ومكافحة التصحر.

جـــدول (١١)

مستقبل الغابات الشجرية الاصطناعية الجاري تأسيسها في مصر٢٠١٧م

المحافظة	الغابات		المساحة		تصريف المحطة	
	العدد	٪	الفدان	٪	ألف٣/يوم	٪
قنا	١٠	٣٧.٠٤	٥٠٧٠	٢٩.٨٥	٢٧٤	٢١.٦٩
سوهاج	٦	٢٢.٢٢	٣٢١٨	١٨.٩٥	٤١٦	٣٢.٩٤
أسيوط	٤	١٤.٨٢	٤٩٣٦	٢٩.٠٦	٢٢٣	١٧.٦٦
المنيا	٢	٧.٤١	١٤٠٠	٨.٢٤	١١٠	٨.٧١
بنى سويف	٢	٧.٤١	٥٦٠	٣.٣	٤١	٣.٢٥
البحر الأحمر	١	٣.٧	٨٠٠	٤.٧١	٩٤	٧.٤٤
مطروح	١	٣.٧	٨٠٠	٤.٧١	٥٠	٣.٩٦
الأقصر	١	٣.٧	٢٠٠	١.١٨	٥٥	٤.٣٥
الجملة	٢٧	١٠٠	١٦٩٨٤	١٠٠	١٢٦٣	١٠٠

مصادر الجدول:

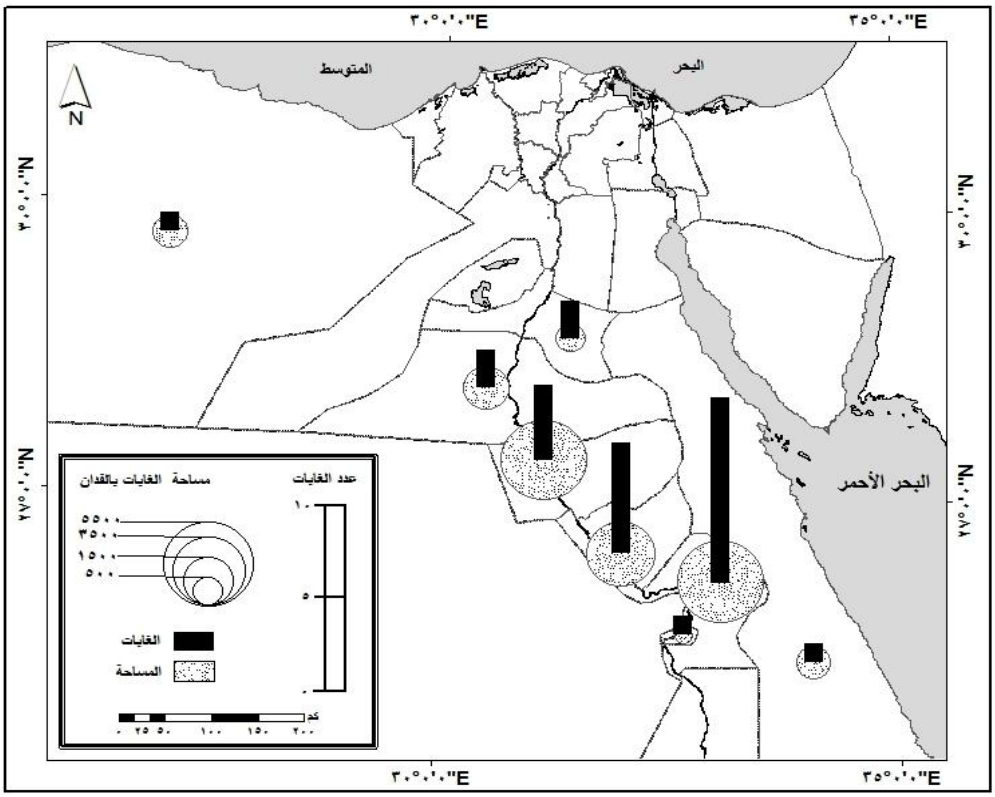
١- وزارة البيئة ، الإدارة العامة لنوعية الأرض والتربة – الغابات والتشجير.

٢- وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي ، الإدارة المركزية للتشجير والبيئة.

٣- الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي.

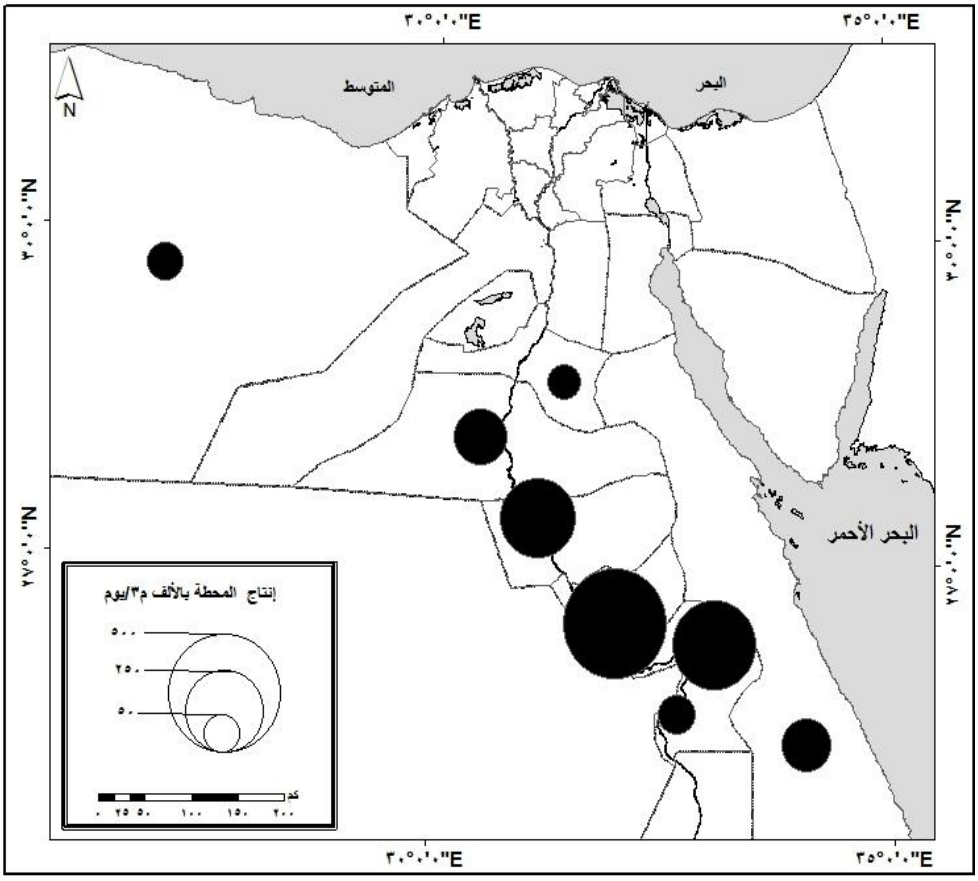
ولا يُمكن أن نغفل دور نظم المعلومات الجغرافية (GIS) وتقنيات الاستشعار عن بعد (RS) وتحديد المواقع العالمية (GPS) في إدارة الغابات الشجرية الاصطناعية الحالية والمستقبلية وتجميع معلومات عنها وتحليل بياناتها

المكانية. فلقد أثبتت هذه النظم والوسائل أنها تلعب دورا حيويا مركزيا بشكل متزايد في تنمية الغابات الاصطناعية وحصرها وتخطيطها وإدارة الحرائق وإنتاج الخرائط والتنبؤ بمستقبلها ودعم اتخاذ القرار وتحديد الأنماط المكانية (Sonti,S.H., 2015, pp 1-3, Mckendry,J.E., and Eastman,J.R., 2014 , p1,pp 13-14)



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على جدول (١١) باستخدام Arc Map 10

شكل (١٩) التوزيع الجغرافي للغابات الشجرية الجاري تأسيسها في مصر ٢٠١٧م



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على جدول (١١) باستخدام Arc Map 10

شكل (٢٠) التوزيع الجغرافي لمحطات مياه الصرف الصحي الجاري تأسيسها في مصر ٢٠١٧م

النتائج والتوصيات

تتمثل النتائج في التالي:

١- زاد عدد الغابات الشجرية الاصطناعية المروية بمياه الصرف الصحي المعالجة في مصر من ١١ غابة بمساحة إجمالية ٥٥١٠ فدان ٢٠٠٤م إلى ٣٤ غابة بمساحة إجمالية ١١١٧٦ فدان ٢٠٠٧م . ثم زاد عدد الغابات ٢٠١٧م وبلغ ١٠٢ غابة بمساحة ١٠٣ ألف فدان تقريبا بنسبة زيادة ٨٢٧% لعدد الغابات ، و ١٧٦١% لمساحتها عما كانت عليه ٢٠٠٤م. أي زاد عدد الغابات الاصطناعية تسع مرات تقريبا وزادت مساحتها ١٨.٥ مرة تقريبا في ١٣ عاما خلال الفترة من ٢٠٠٤م حتى ٢٠١٧م.

٢- بدأ إنشاء الغابات الشجرية الاصطناعية ٢٠٠٤م في ٩ محافظات هى (أسوان، الوادى الجديد، قنا، الأقصر، الجيزة، جنوب سيناء، الإسماعيلية، المنوفية، الدقهلية). وفى عام ٢٠٠٧م أنشئت الغابات الاصطناعية في ٨ محافظات جديدة هى (أسيوط ، سوهاج، البحر الأحمر، شمال سيناء، المنيا، مطروح، السويس، الإسكندرية). وفى عام ٢٠١٧م أنشئت الغابات الاصطناعية في ٣ محافظات جديدة هى (بنى سويف، الفيوم، البحيرة) ليصبح إجمالي المحافظات التي تضم غابات شجرية اصطناعية ٢٠ محافظة ٢٠١٧م. أي زاد عدد المحافظات التي تضم غابات شجرية اصطناعية من ٩ محافظات ٢٠٠٤م إلى ٢٠ محافظة ٢٠١٧م بنسبة زيادة ١٢٢% عما كانت علية ٢٠٠٤م.

٣- انتشرت الغابات الشجرية الاصطناعية المروية بمياه الصرف الصحي المعالجة في ٢٠ محافظة هى (أسوان، أسيوط، الوادى الجديد، قنا، سوهاج، الأقصر، جنوب سيناء، البحر الأحمر، بنى سويف، شمال سيناء، الإسماعيلية، المنيا، المنوفية، الفيوم، مطروح، الجيزة، السويس، البحيرة، الدقهلية، الإسكندرية). وبلغ عدد الغابات ١٠٢ غابة شجرية اصطناعية بمساحة ١٠٣ ألف فدان تقريبا بنسبة ٠.٠٤% من مساحة مصر عام ٢٠١٧م.

٤- احتلت محافظة أسوان المركز الأول في عدد الغابات الاصطناعية ٢٠١٧م بنسبة ١٤.٧١% يليها محافظتا أسيوط والوادي الجديد على التساوي بنسبة ١٠.٧٩% لكل محافظة على حده يليهما محافظتا قنا وسوهاج بالتساوي بنسبة ٩.٨% لكل محافظة على حده يليهما محافظتا الأقصر وجنوب سيناء بالتساوي بنسبة ٨.٨٢% لكل محافظة على حده من إجمالي الغابات الاصطناعية بالجمهورية لتوافر مساحات الأراضي الفضاء ومحطات الصرف الصحي المعالجة.

٥- جاءت محافظة أسيوط بالمركز الأول في مساحة الغابات الاصطناعية ٢٠١٧م بنسبة ٢٠.٤٨% يليها محافظة قنا بنسبة ١٦.٩٧% يليها محافظة سوهاج بنسبة ١٥.٦٧% ثم محافظة الوادى الجديد بنسبة ٩.٩٨% ثم يليها محافظة الأقصر بنسبة ٩.٣% ثم يليها محافظة أسوان بنسبة ٨.٦٩% من جملة مساحة الغابات الشجرية الاصطناعية في مصر.

٦- بتطبيق معامل الأهمية النسبية لعدد الغابات الاصطناعية ومساحتها على مستوى الجمهورية تم تقسيم المحافظات إلى ٣ أقسام كالتالي:

أ- محافظات الأهمية النسبية الأولى ١ – ٥ :

تضم ست محافظات هى بالترتيب (أسيوط ، قنا ، الوادى الجديد ، سوهاج ، أسوان ، الأقصر) واستحوذت جميعها على ٦٤.٧١% من عدد الغابات الشجرية ، و ٨١.٠٩% من جملة مساحة الغابات الاصطناعية على مستوى الجمهورية. وتساوت محافظتا الوادى الجديد وسوهاج في الأهمية النسبية.

ب- محافظات الأهمية النسبية الثانية ٦ – ١٠ :

تشتمل على سبع محافظات هى بالترتيب (البحر الأحمر ، المنيا ، شمال سيناء ، جنوب سيناء ، بنى سويف ، المنوفية ، مطروح) واستحوذت جميعها على ٢٥.٤٩ % من عدد الغابات الشجرية ، و ١٥.٩٤% من جملة مساحة الغابات الاصطناعية على مستوى الجمهورية. وتساوت محافظتا جنوب سيناء

وبنى سويف في الأهمية النسبية. كما تساوت محافظتا المنوفية ومطروح في الأهمية النسبية.

ج- محافظات الأهمية النسبية الثالثة ١١ – ١٦ :

تضم سبع محافظات هى بالترتيب (الإسماعيلية ، الجيزة ، السويس ، الفيوم ، البحيرة ، الدقهلية ، الإسكندرية) واستحوذت جميعها على ٩.٨ % من عدد الغابات الشجرية ، و ٢.٩٧% من جملة مساحة الغابات الاصطناعية على مستوى الجمهورية. وتساوت محافظتا الفيوم والبحيرة في الأهمية النسبية.

٧- يشرف على الغابات الشجرية الاصطناعية المروية بمياه الصرف الصحي المعالجة ٣ وزارات حكومية هى (وزارة الإسكان ، وزارة الزراعة ، وزارة البيئة) تأتى وزارة الإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية في المركز الأول من حيث امتلاكها ٧٨ غابة شجرية بنسبة ٧٦.٥% من إجمالي الغابات الاصطناعية بمساحة ٩١ ألف فدان تقريبا بنسبة ٨٩% من إجمالي مساحة الغابات الاصطناعية في مصر. أما وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي فتأتى في المركز الثاني لتمتلك ٢٣ غابة شجرية بنسبة ٢٢.٥% من إجمالي الغابات بمساحة ١١ ألف فدان تقريبا بنسبة ١٠.٩% من إجمالي مساحة الغابات الاصطناعية في مصر. أما وزارة البيئة فتأتى في المركز الثالث والأخير لتمتلك غابة شجرية واحدة فقط بنسبة ١% من إجمالي الغابات بمساحة ٦٠ فدانا بنسبة ٠.١% من إجمالي مساحة الغابات الاصطناعية في مصر.

٨- تبين من العلاقة الارتباطية بين عدد الغابات الاصطناعية ومساحتها بالفدان أن معامل الارتباط بينهما بلغ ٠.٧٨٢ أي ارتباطا قويا وتاما وموجبا ويعنى ذلك انه كلما زاد عدد الغابات زادت مساحتها.

٩- بلغ عدد محطات الصرف الصحي التى تروى الغابات الشجرية الاصطناعية مباشرة في مصر ٨١ محطة صرف بنسبة ١٩.٧% من إجمالي محطات الصرف الصحي بالجمهورية ٢٠١٧م. حيث تروى ١٠٢ غابة شجرية

اصطناعية بطاقة إنتاجية تصميمية ١٩١٦ ألف م٣/يوميا وطاقة إنتاجية فعلية ٩٦٧ ألف م٣/يوميا تقريبا في عشرين محافظة.

١٠-تبين أن العلاقة الارتباطية بين عدد الغابات الاصطناعية وعدد محطات الصرف الصحي المعالجة لري الغابات قوية وطردية وموجبة بلغت +٠.٩٨٣ .وكذلك العلاقة الارتباطية موجبة قوية بين عدد محطات الصرف الصحي المعالجة والطاقة الإنتاجية الفعلية لمحطات الصرف الصحي والتى بلغت +٠.٦٠٢ . وهذا يؤكد أن الغابات الشجرية الاصطناعية المروية بمياه الصرف الصحي المعالجة سيتزايد عددها مستقبلا نتيجة لتوافر مياه الصرف الصحي في أنحاء الجمهورية.

١١-تم تصنيف النباتات والمحاصيل المسموح بريها بمياه الصرف الصحي المعالجة وفقا للكود المصري ودرجة المعالجة كالتالي:

أ- تصلح المعالجة الأولية لزراعة الأشجار الخشبية ونباتات الزيوت الحيوية بشرط عمل سياج حول الغابة وعدم ملامسة المياه مباشرة وعدم دخول غير العاملين والماشية واتخاذ الإجراءات الصحية والبعد عن التجمعات السكنية بمسافة ٥ كم مع الالتزام بإجراء التقييم البيئي دوريا.

ب- تصلح المعالجة الثنائية لزراعة القطن والكتان والجوت والأعلاف ومشاتل الزهور ويمكن تربية الماشية غير المدرة للألبان أو غير منتجة للحوم.

ج- تصلح المعالجة الثلاثية المتقدمة لجميع أنواع المحاصيل والبساتين والنباتات بدون أي احتياطات بيئية وصحية.

١٢-يتمثل المردود الاقتصادي لزراعة الغابات الشجرية الاصطناعية في مصر في:

أ- **إنتاج الأخشاب:** حيث تبلغ كمية الأخشاب المنتجة من الماهوجنى أو الكايا بالفدان الواحد حوالي ٢٠٠ – ٣٥٠ طنا ٢٠٠٥م بعائد سنوي

٧ – ١٠ آلاف جنيه للفدان ، يليهما الحور الذي ينتج بالفدان الواحد نحو ١٩٠ طنا من الأخشاب بعائد ٥ آلاف جنيه للفدان. يليها الكافور الذي ينتج بالفدان الواحد نحو ١١٠ أطنان من الأخشاب بعائد ٢٠٠٠ جنيه للفدان. وأخيرا الكازوارينا التى تنتج بالفدان الواحد نحو ١٣٠ طنا من الأخشاب بعائد ٢٠٠٠ جنيه للفدان. ويزيد من أهمية الأخشاب المنتجة من الغابات الشجرية الاصطناعية في مصر أنها ستقلل استيراد الأخشاب والورق من الخارج وستوفر العملات الأجنبية.

ب- **إنتاج الزيوت الحيوية من الجوجوبا والجاتروفا:** حيث إن كلاهما ينتج زيت فريد واستثنائي ذو ربحية عالية وله استخدامات صناعية متعددة وزاد الطلب العالمي عليه في الآونة الأخيرة ويؤكد ذلك أن أقل سعر لطن زيت الجوجوبا في الوقت الراهن بلغ ١٥ ألف دولار.

ج- **إنتاج الحرير الطبيعي:** حيث تزرع أشجار التوت للحصول على الأوراق التى تعتبر الغذاء الأساسى لديدان الحرير ، ويعتبر العمل في مجالات إنتاج الحرير في مصر من الأنشطة الاقتصادية الزراعية الصناعية التى تحقق عائدا مجزيا لشباب الخريجين والأسر المنتجة لإقامة مشروعات صغيرة بهدف وزيادة الإنتاج وتحسين جودته وتوفير فرص عمل.

١٣-تبين أن المردود البيئي لزراعة الغابات الشجرية الاصطناعية في مصر يتمثل في:

التخلص الآمن من ملوثات مياه الصرف الصحي ، والقضاء على الحشرات والبعوض والذباب والأمراض والطفيليات والبكتريا والفيروسات والديدان، وتحسين نوعية الهواء وتقليل معدلات التلوث والأتربة العالقة بالهواء، والحفاظ على التربة، وإثراء المكونات الطبيعية والبيولوجية للمناطق القاحلة وشبة القاحلة، وتحويل المناطق الصحراوية لمناطق غنية إيكولوجيا، وإنتاج الأكسجين وامتصاص ثاني أكسيد الكربون، ومكافحة التصحر وحماية المناطق

الصحراوية والمدن الجديدة من الرياح وسفي الرمال والعواصف الترابية ، واستغلال هذه الغابات كمناطق سياحية داخلية ومتنفس لسكان المدن الجديدة.

١٤-احتل مركز السادات المرتبة الأولى من حيث مساحة الأشجار الخشبية المنزرعة في محافظة المنوفية بالأراضي الجديدة والقديمة بنسبة ٩٠.١% مقابل ٩.٩% لمراكز محافظة المنوفية الأخرى. وتضم مدينة السادات غابتين شجريتين اصطناعيتين متجاورتين وتروى بمياه الصرف الصحي المعالجة الأولى غابة السادات ١٢٠٠ فدان والثانية غابة الصداقة المصرية الصينية ٥٠٠ فدان وتفوقت الأولى على الغابة الصينية من حيث المساحة وعدد العمالة وحجم الأجور وكمية الأخشاب المنتجة.

١٥-تبين أن توطن غابة السادات يرجع إلى توافر مساحة الأرض الفضاء بالهامش الصحراوي ، وتوافر الطرق والمياه والكهرباء والحماية الأمنية ، وتوافر التربة ومناسبة طبوغرافية وجيولوجية المنطقة ، وملائمة عناصر المناخ لزراعة الأشجار الخشبية ، والقرب من محطة مياه الصرف الصحي التى تمدها بالاحتياجات المائية اللازمة ، والبعد عن المناطق الزراعية وفقا لشروط الكود المصري ، والقرب من خزانات وأحواض مياه الصرف الصحي ، والقرب من منطقة تجميع مخلفات الأشجار ، وتوافر العمالة القريبة منها ، والقرب من محطة الصرف الصحي الجديدة المزمع إنشائها للمعالجة الثنائية والثلاثية ، والقرب من شركة هنز سول Hundz Soil التى تقوم بفرم المخلفات الشجرية وطحنها وخلطها بالمخلفات الورقية لإنتاج محسنات التربة الزراعية للأراضي الرملية.

١٦-تنتج غابة السادات أربعة منتجات رئيسية هى : (أشجار خشبية ، ومخلفات تقليم أشجار ، ونباتات زينة وورود ، والنجيلة) ويمكن الاستفادة من هذه المنتجات فى العديد من الأنشطة الاقتصادية. فتزرع الغابة أشجار الكافور والكازوارينا والزانزلخت لإنتاج الأخشاب التى يستفاد منها في عمل البالات الخشبية وتكعيبة العنب وصناعة الفحم ، وكذلك تمتلك الغابة مشتل مساحته

١٠ أفدنة لزراعة نباتات الزينة والورد البلدي توزع منتجاته على مدينة السادات لتزيينها وتجميلها. كما تمتلك الغابة أيضا مساحة ١٣ ألف م٢ لإنتاج النجيلة ويقوم الجهاز بتوزيعها على حدائق مدينة السادات. ففي عام ٢٠١٧م تم بيع حوالي ١٤٠٠ طن أخشاب الكافور بحوالي ٤٩٠ ألف جنيه على أساس سعر الطن ٣٥٠ جنيها. وكذلك تم بيع حوالي ١٣٠٠ طن أخشاب الكازوارينا بحوالي ٥٢٠ ألف جنيه على أساس سعر الطن ٤٠٠ جنيه. وفى العام نفسه قامت الغابة ببيع حوالي ٥٢٠٠ طن من مخلفات تقليم الأشجار (الورق والأفرع) بحوالي ٥٧٢ ألف جنيه على أساس سعر الطن من هذه المخلفات بنحو ١١٠ جنيهات. أي بلغت إجمالي الإيرادات من بيع الأخشاب ومخلفات تقليم الأشجار حوالي ١.٦ مليون جنيه تقريبا عام ٢٠١٧م.

وتتمثل التوصيات في التالي :

١- ضرورة التنسيق بين وزارات الزراعة والموارد المائية والإسكان والتخطيط والصحة والبيئة لتطوير الغابات الاصطناعية في مصر وتنميتها والاستفادة من منتجاتها.

٢- التوسع في إنشاء غابات شجرية اصطناعية جديدة في جميع محافظات الجمهورية بما يتناسب والطاقات الفعلية لمحطات معالجة مياه الصرف الصحي.

٣- إنشاء هيئة أو وزارة مستقلة للغابات الاصطناعية تعمل على النهوض بها في إطار تطبيق اشتراطات الأمن والسلامة بدلا من تضارب جهات الإشراف عليها.

٤- إعداد دراسة تقييم للغابات الشجرية الاصطناعية الحالية لتقنين أوضاعها وحل مشكلاتها وإجراء أبحاث لتحديد خصائص التربة وتحديد الأشجار التى تناسبها.

٥- التوسع في فتح أقسام علمية في مجال علوم الغابات الشجرية الاصطناعية فى جميع كليات الزراعة بالجامعات المصرية.

٦- ضرورة فصل مياه الصرف الصحي عن الصرف الصناعي حتى لا تتزايد تركيزات المعادن الثقيلة والأملاح في التربة بمضي الزمن.

٧- لابد من مشاركة القطاع الخاص في استثمار الغابات الشجرية الاصطناعية جنبا إلى جنب الحكومة ومشاركته في إنتاج الأخشاب والزيوت والحرير.

٨- التوسع في زراعة أشجار الجوجوبا والجاتروفا لإنتاج الزيوت الحيوية وتصديرها لجلب العملات الأجنبية.

٩- الاستفادة من التجارب الدولية الناجحة في إنشاء الغابات الخشبية الاصطناعية المروية بمياه الصرف الصحي المعالجة.

١٠-ضرورة زيادة أعداد العمالة الزراعية اللازمة ورفع أجورهم لجذبهم للعمل بالغابات الاصطناعية للنهوض بها وتنميتها.

١١-حماية الغابات الاصطناعية من الحرائق وإجراء الأبحاث حول أسباب الحرائق ووضع نظام لمقاومتها بما في ذلك شبكات الإنذار المتطورة ومقاومة الآفات والأمراض بالأساليب الكيماوية.

١٢-إصلاح المعدات المتهالكة واستبدالها بأخرى حديثة وإجراء الصيانة الدورية لشبكات الري في مواعيدها المحددة وتنظيفها باستمرار.

١٣-يجب الالتزام بجميع بنود الكود المصري لاستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة لحماية العمالة الزراعية من الأضرار الصحية.

١٤-تشجيع الصناعات القائمة على منتجات الغابات الشجرية كالصناعات الخشبية والأثاث وتصنيع الزيوت والحرير والحبال.

١٥-تطوير محطات الصرف الصحي المعالجة لتعمل بكامل طاقتها بكفاءة والتوسع في محطات المعالجة الثنائية والثلاثية.

ملحـــق (١)

نموذج استبيان للغابة الشجرية بمدينة السادات

١- موقع الغابة الشجرية ..... المدينة / المحافظة التابع لها .....

٢- ٢ــ تاريخ إنشاء الغابة الشجرية..... تاريخ بدء الإنتـــاج..... تكلفـــة إنشاء الغابة الشجرية .....

٣- ٣ــ أسباب اختيار موقع الغابة الشجرية وموضعها.....صعوبات إنشـــاء الغابة الشجرية.....

٤- ٤ــ مساحة الغابة الشجرية بالفدان .....الملكية/إيجار..... المساحة المنزرعة فعليا ..... والمساحة المســتقبلية ..... عمر الغابة منذ إنشائها حتى الوقت الراهن .....

٥- ٥ــ بعد الغابة الشجرية عن اقرب مدن بالكم ..... هــل يجــاور الغابـــة الشجرية غابات شجرية أخرى ..... ما علاقة الغابة الشـــجرية بالمـــدن والغابات المجاورة لها .....

٦- ٦ــ أنواع الأشجار المزروعة وعددها وعمرها ومساحتها بالفـــدان.....أي الأشـــجار تفضل زراعتها ولماذا..... المسافة بين الأشجار المزروعـــة..... هـــل توجـــد محاصيل أخرى محملة مع الأشجار المزروعة..... كمية الإنتاج لكـــل نـــوع مـــن الأشجار المزروعة بالطن للفدان..... كمية الإنتاج مخلفات تقليم الأشجار بالطن للفدان ..... كم تبلغ تكلفة الإنتاج للفدان .....

٧- ٧ــ سعر الطن من الأخشاب ومخلفـــات تقلـــيم الأشـــجار ..... تكلفـــة إنتـــاج م٣ أخشاب.....

٨- ٨ــ كم يبلغ العائد الاقتصادي من زراعة الأشجار للفـــدان ..... مصـــدر التمويـــل لمدخلات الإنتاج ..... هل الأفضل تعدد أنواع الأشجار المزروعـــة لمـــاذا..... منتجات الغابة الشجرية.....

٩- ٩ــ ميعاد زراعة وحصاد الأشجار.....ومدة بقاء الأشجار فـــي الأرض..... أهم الأصناف.....

١٠- طريقة إنتاج الأشجار..... وهل تحتاج لأساليب تكنولوجية حديثة أم طريقة بســـيطة .....

١١- الآلات والميكنة الزراعية المستخدمة..... عددها وأنواعها..... ومستوى التقنية .....

١٢- عدد العمالة بالغابة..... مستوى التعليم..... العمر.....النوع..... الوظيفة ..... الحالة الاجتماعية ..... دائمة /موسمية ..... السكن .....مصدر العمالة الزراعية .....متوسط الأجر شهريا.....

١٣- مصادر مياه الري .....طرق الري المتبعة .....كيفية نقل مياه الصرف الصحى للغابة ..... وهل تتم معالجتها ..... أين تتم معالجتها .....ونوع ومستوى المعالجة .....

١٤- كمية المياه المطلوبة لري الفدان .....مصادر الطاقة وأنواعها وكميتها وتكلفتها .....

١٥- مصادر الحصول على البذور والأسمدة والتقاوي والمبيدات وكمياتها وتكلفتها .....

١٦- مكونات الغابة الشجرية .....نوع التربة ودرجتها ..... وهل مناسبة لزراعة الأشجار .....

١٧- هل توجد حيوانات بالغابة الشجرية وما أنواعها .....كيف يتم تسويق الإنتاج .....وما الشركات المتعاقد .....وما السعر المتفق عليه.....والكميات المباعة ..... وما هى وسائل نقل الإنتاج وتكلفتها ..... ما المشكلات التى تعترض عمليات الإنتاج .....وما مقترحاتك للتغلب على تلك المشكلات ..... هل هناك أي بيانات يمكن إضافتها.....

المصادر والمراجع

اولاً : المراجع والمصادر العربية :

١- إبراهيم ، رهام كامل و عثمان ، حنان السيد ، (٢٠١١م) ، التلوث بالصرف غير المعالج ومحاولات التغلب على مشكلاته ، الإدارة العامة للثقافة الزراعية بوزارة الزراعة واستصلاح الأراضي ، النشرة الفنية الزراعية رقم ٢٠ ، الجيزة.

٢- برنامج الأمم المتحدة الإنمائي ووزارة التخطيط والمتابعة والإصلاح الإداري، (٢٠١٥م) ، التقدم الذي أحرزته مصر نحو تحقيق الأهداف الإنمائية للألفية.

٣- بهنسى، مجدى إسماعيل، (٢٠١٠م) ، الاحتياجات المائية والسمادية لنبات الجاتروفا تحت ظروف الري بمياه الصرف الصحي، رسالة دكتوراه غير منشورة، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة القاهرة .

٤- بوابة أراضينا للزراعة والإنتاج الحيواني

http://aradina.kenanaonline.com

٥- الجمال، أسامة حلمي محمد وآخرون، (٢٠١٧م)، الجوجوبا شجرة الصحة والجمال، الإدارة العامة للثقافة الزراعية بوزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، النشرة الفنية الزراعية رقم٢٠ ، الجيزة.

٦- جمهورية مصر العربية ، وزارة الإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية ، مركز بحوث الإسكان والبناء ، (٢٠٠٥م) ، الكود المصري لاستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في مجال الزراعة ، الملحق الأول (الدليل الإرشادي المصري لاستغلال مياه الصرف الصحي المعالجة في مجال الزراعة) ، مسودة نهائية.

٧- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، الكتاب الإحصائي السنوي ٢٠١٦م ، القاهرة.

٨-حسان ، فاطمة محمد محمد، (٢٠١٥م)، دراسة بعض الصفات التكنولوجية لأخشاب بعض الأشجار النامية على مياه الصرف الصحي . رسالة ماجستير غير منشورة . قسم الاقتصاد الزراعي . كلية الزراعة جامعة الإسكندرية.

٩-حمدون، منتصر محمد محمود، (٢٠١١م)، دراسة اقتصادية للغابات في مصر، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد ٢١، العدد الأول، القاهرة

١٠-الديب ، محمد محمود إبراهيم، (٢٠٠٦م)، الجغرافيا الاقتصادية منظور معاصر ، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة.

١١-رئاسة الجمهورية ، المجالس القومية المتخصصة، (٢٠٠٤/٢٠٠٥م)، تقرير المجلس القومي للإنتاج والشئون الاقتصادية ، اقتصاديات طاقة الكتلة الحيوية (البيوماس) ، الدورة ٣١ ، القاهرة.

١٢-سعيد، احمد محمد، (٢٠٠٩م) ، إمكانية استخدام أخشاب الكازوارينا المحلية في التصميم الخارجي والداخلي لاستراحات الطرق الصحراوية . رسالة ماجستير غير منشورة. قسم التصميم الداخلي والأثاث . كلية الفنون التطبيقية ، جامعة حلوان.

١٣-السيد، أميمه مصطفى، (٢٠١٦م) ، شجرة الباولونيا إمبراطورة المنافع البيئية، الصحيفة الزراعية، الإدارة العامة للثقافة الزراعية بوزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، المجلد ٧١ ، العدد ٦ ، الجيزة.

١٤-عبد المقصود، ممدوح محي الدين، (١٩٩٩م) ، التأثير البيئي لزراعة بعض الأشجار الخشبية في الأرض الرملية المروية بمياه الصرف الصحي. رسالة دكتوراه غير منشورة. قسم العلوم الزراعية. معهد الدراسات والبحوث البيئية جامعة عين شمس، القاهرة.

١٥-عبد المؤمن، شعبان عبد الجيد، (٢٠٠٨م)، دراسة اقتصادية لإنتاج الأشجار الخشبية باستخدام مياه الصرف الصحي المعالج في ج.م.ع، مجلة بحوث اقتصادية علمية، الجمعية العربية للبحوث الاقتصادية بالتعاون مع مركز دراسات الوحدة العربية.

١٦-عطية ، ريهان محمد وتوفيق ، علا إبراهيم ، (٢٠١٢م) ، المردود البيئي والاقتصادي لزراعة الأشجار الخشبية في مصر ، مجلة البحوث الزراعية، جامعة كفر الشيخ ، المجلد ٣٨ ، العدد ٤.

١٧-فتح الله، أحمد كمال أحمد، (٢٠١٧م)، اقتصاديات إنتاج وتكاليف الغابات الخشبية في مصر باستخدام مياه الصرف الصحي المعالج ، رسالة ماجستير غير منشورة ، قسم الاقتصاد الزراعي ، كلية الزراعة ، جامعة عين شمس ، القاهرة.

١٨-فريد ، مروة محمد محمد، (٢٠١٥م) ، دراسة اقتصادية لإنتاج البيوديزل من نبات الجاتروفا المروى بمياه الصرف الصحي المعالج . رسالة ماجستير غير منشورة . قسم العلوم الاقتصادية . معهد الدراسات والبحوث البيئية جامعة عين شمس ، القاهرة.

١٩-الماحي ، محمد محمد حافظ وآخرون ، (٢٠١٦م) ، التوجيه الاقتصادي لاستخدام مياه الصرف الصحي المعالج فى تنمية الظهير الصحراوي ، مجلة الإسكندرية للتبادل العلمي ، المجلد ٣٧ ، العدد ١.

٢٠-المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة ، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي ، (٢٠٠٠م) ، دراسة قطاع الحرير وتطوير إنتاجه في منطقة عمل مشروع التنمية الزراعية في المنطقة الساحلية والوسطى ، دمشق.

٢١-الموجى ، نبيل صادق ، (٢٠١٦م) ، المشروع القومي المقترح لتنمية الصحارى المصرية بزراعة نبات الهوهوبا ، الشركة المصرية للزيوت الطبيعية ، القاهرة.

٢٢-موسى ، نورهان يحيى سعد، (٢٠١٦م) ، تقييم بعض أنواع الأشجار الخشبية المروية بمياه الصرف الصحي المعالجة أوليا . رسالة ماجستير غير منشورة . قسم الأشجار . كلية الزراعة جامعة الإسكندرية.

٢٣-وزارة الإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية ، جهاز مدينة السادات، وزارة الدولة لشئون البيئة، (٢٠١٦م)، التوصيف البيئي لمدينة السادات.

٢٤-وزارة الدولة لشئون البيئة، جهاز شئون البيئة

http://www.eeaa.gov.eg

٢٥-وزارة الدولة لشئون البيئة، جهاز شئون البيئة، (بدون تاريخ)، الاستخدام الآمن لمياه الصرف الصحي المعالجة في زراعة الغابات الشجرية، القاهرة.

٢٦-وزارة الدولة لشئون البيئة ، جهاز شئون البيئة ، (٢٠٠٢م) ، جدوى إنشاء الغابات الخشبية المروية بمياه الصرف الصحي المعالج ، القاهرة.

٢٧-وزارة الدولة لشئون البيئة، (٢٠٠٦م)، تقرير حالة البيئة في مصر ٢٠٠٥م، القاهرة.

٢٨-وزارة الدولة لشئون البيئة، (٢٠٠٧م)، تقرير حالة البيئة في مصر ٢٠٠٦م، القاهرة.

٢٩-وزارة الدولة لشئون البيئة، (٢٠٠٨م) ، تقرير حالة البيئة في مصر ٢٠٠٧م ، القاهرة.

٣٠-وزارة الدولة لشئون البيئة ، (٢٠٠٩م)، التقرير السنوي لوزارة الدولة لشئون البيئة ٢٠٠٨م ، القاهرة.

٣١-وزارة الدولة لشئون البيئة، (٢٠١٠م)، تقرير حالة البيئة في مصر ٢٠٠٩م، القاهرة.

٣٢-وزارة الدولة لشئون البيئة، (٢٠١١م) ، تقرير حالة البيئة في مصر ٢٠١٠م، القاهرة.

٣٣-وزارة الدولة لشئون البيئة، (٢٠١٢م)، التقرير السنوي لوزارة الدولة لشئون البيئة ٢٠١١م ، القاهرة.

٣٤-وزارة الدولة لشئون البيئة، (٢٠١٤م)، تقرير حالة البيئة في مصر ٢٠١٢م، القاهرة.

٣٥-وزارة الدولة لشئون البيئة، (٢٠١٥م)، تقرير حالة البيئة في مصر ٢٠١٣م، القاهرة.

٣٦-وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي ، قطاع الشئون الاقتصادية ، نتائج التعداد الزراعي ٢٠٠٩/٢٠١٠م ، إجمالي الجمهورية ، الجيزة.

٣٧-وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، الإدارة المركزية للتشجير والبيئة، (٢٠٠٥م) ، السياسات والبرامج القومية للغابات في مصر، الجيزة.

ثانياً: المراجع غير العربية:

38- Duncan,M.J., et al, (1998), Wastewater Irrigated Tree Plantations: Productivity and Sustainability, Annual Water Industry Engineers and Operators Conference, Civic Centre, Shepparton, Australia.

39- EL-Tohamy,S.A ., et al, (2012), Profitable Maximizing from the Treated Sewage Effluent Reuse for Irrigating in Newly Reclaimed Desert Soils to Produce Biodiesel from the Grown Jatropha Trees , J.Soil Sci.and Agric.Eng.., Mansoura Univ.,vol. 3.

40- Evett,S., et al, (2011), opportunities for Woody crop production using treated wastewater in Egypt, irrigation strategies, international journal of phytoremediation.

41- FAO, (2012), serapium forest Ismailia, Egypt,: manual for integrated field data collection for the forest management plan 2013- 2022, project working document 2.

42- Hashim,M.N ., et al, (2010), Wastewater-Irrigated Industrial Woody Plantations for Rehabilitation of Arid Areas in Egypt, conference: international symposium on forestry and forest products, kuala lumpur, Malaysia.

43- Hassan,F.A., and Ali,H.M.,(2013), Impact of Irrigation With Sewage Effluent on the Growth and Wood Properties of Two Forest Tree Seedlings, Journal of Forest Products & Industries , vol. 2.

44- Kumar,y.,and Vikram, R., (2010), Effects of municipal sewage on the growth performance of Casuarina equisetifolia on sand soil of east coast at kalpakkam, tamil nadu, India, Applied Ecology and Environmental Research.

45- Mckendry,J.E., and Eastman,J.R., (2014), Applications of GIS in Forestry: A Review, Article, ResearchGate, p1.

46- Sandha,G.K., and Swami,V.K., (2008), Study of Quality parameters of Jojoba Oil Important for Production of Value Added Products , Int. J. Chem. Sci. vol 6.

47- Sheikh, B., (2015), Recycled Water for Irrigation of Edible Crops, Denver Water, recycled water.

48- Sonti,S.H., (2015), Application of Geographic Information System (GIS) in Forest Management, Sonti.J Geogr Nat. Disast., vol. 5, issue 3.

49- Subiakto,A., et al., (2016), Choosing native tree species for establishing man-made forest: A new perspective for sustainable forest management in changing world, Biodiversitas , vol.17 , no. 2.

50- Weber,M.J., (1984), Industrial Location, Sage Publications, INC, California.